



Società Autostrada Tirrenica p.A.
GRUPPO AUTOSTRADIE PER L'ITALIA S.p.A.

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA

LOTTO 6B

TRATTO: PESCIA ROMANA – TARQUINIA

PROGETTO DEFINITIVO

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

VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D' ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA

CV01 – CV4 – CV06 – CV08 – CV12

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: FEBBRAIO 2011		REVISIONE							
WBS	DIRETTORIO		FILE		n.	data					
	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo							
CV	1	2	1	2	1	6	0	2	STR510--		
										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 Arch. Mario Canato Ord. Arch.. Venezia N. 1294 COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO	VISTO DEL COMMITTENTE 	VISTO DEL CONCEDENTE 
---	---	--

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVE	10
3.	MATERIALI	12
4.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	13
4.1.	CAVALCAVIA CV01 KM 0+327,93	13
4.2.	CAVALCAVIA CV04 KM 6+738,31	13
4.3.	CAVALCAVIA CV06 KM 10+599,40	14
4.4.	CAVALCAVIA CV08 KM 12+624,27	14
4.5.	CAVALCAVIA CV12 KM 25+715,35	14
5.	DATI GENERALI	15
5.1.	ANALISI DEI CARICHI.....	15
6.	IMPALCATO	20
6.1.	UNITA' DI MISURA E CONVENZIONI DI SEGNO	20
6.2.	MODALITA' DI COSTRUZIONE DELL'IMPALCATO	21
6.3.	MODALITA' DI COSTRUZIONE DELLE TRAVI.....	21
6.4.	METODO ED IPOTESI DI CALCOLO	22
6.5.	SISTEMA DI RIFERIMENTO	24
6.6.	DATI GEOMETRICI IMPALCATO	25
6.7.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE PREFABBRICATA	26
6.8.	RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI.....	28
6.9.	ANALISI DEI CARICHI.....	29
6.9.1.	<i>Valori caratteristici delle azioni permanenti</i>	29
6.9.2.	<i>Valori caratteristici delle azioni variabili</i>	30
6.10.	PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SULLA TRAVE PREFABBRICATA	32
6.10.1.	<i>Sollecitazioni sulla trave 1</i>	32
6.11.	PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SUL TRAVERSO.....	35
6.12.	REAZIONI MASSIME AGLI APPOGGI.....	37
6.13.	AZIONE SISMICA.....	40
7.	VERIFICHE TRAVE	44
7.1.	DATI E CARATTERISTICHE TRAVE.....	44
7.2.	COMBINAZIONI.....	47
7.3.	VERIFICHE FLESSIONALI	49
7.4.	VERIFICHE A TAGLIO	49
7.5.	VERIFICHE A FESSURAZIONE	49
8.	SPALLE	51
8.1.1.	<i>Dati di progetto</i>	51
8.1.2.	<i>Input di calcolo</i>	53
8.1.3.	<i>Reazioni impalcato</i>	54
8.1.4.	<i>Sollecitazioni sulla spalla (M1)</i>	54
8.1.5.	<i>Sollecitazioni sulla spalla (M2)</i>	66
8.1.6.	<i>Verifica muro frontale</i>	72

8.1.7.	<i>Ripartizione sui pali di fondazione</i>	75
8.2.	VERIFICA PALI FONDAZIONE	95
9.	MURO SOTTOSCARPA CV 01	99
9.1.	ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 1	101
9.1.1.	<i>Carichi permanenti</i>	101
9.1.2.	<i>Sovraccarichi accidentali</i>	101
9.1.3.	<i>Azione sismica</i>	101
9.1.4.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	103
9.1.5.	<i>Caratteristiche terreni</i>	104
9.1.6.	<i>Condizioni di carico</i>	106
9.1.7.	<i>Combinazioni delle azioni</i>	107
9.1.8.	<i>Impostazioni analisi</i>	111
9.1.9.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	112
9.1.10.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	113
9.1.11.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	115
9.2.	ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 2.....	125
9.2.1.	<i>Carichi permanenti</i>	125
9.2.2.	<i>Sovraccarichi accidentali</i>	125
9.2.3.	<i>Azione sismica</i>	125
9.2.4.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	127
9.2.5.	<i>Materiali utilizzati per la struttura</i>	128
9.2.6.	<i>Caratteristiche terreni</i>	128
9.2.7.	<i>Condizioni di carico</i>	130
9.2.8.	<i>Combinazioni delle azioni</i>	131
9.2.9.	<i>Impostazioni analisi</i>	135
9.2.10.	<i>Analisi delle spinte</i>	136
9.2.11.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	154
9.2.12.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	155
9.2.13.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	156
10.	MURI DI SOTTOSCARPA CV 06	167
10.1.	ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 1.....	170
10.1.1.	<i>Carichi permanenti</i>	170
10.1.2.	<i>Sovraccarichi accidentali</i>	170
10.1.3.	<i>Azione sismica</i>	170
10.1.4.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	172
10.1.5.	<i>Caratteristiche terreni</i>	173
10.1.6.	<i>Condizioni di carico</i>	175
10.1.7.	<i>Combinazioni delle azioni</i>	176
10.1.8.	<i>Impostazioni analisi</i>	180
10.1.9.	<i>Analisi delle spinte</i>	181
10.1.10.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	198
10.1.11.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	200
10.1.12.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	202
10.2.	ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 2.....	212
10.2.1.	<i>Carichi permanenti</i>	212
10.2.2.	<i>Sovraccarichi accidentali</i>	212
10.2.3.	<i>Azione sismica</i>	212

10.2.4.	<i>Geometria muro e fondazione.....</i>	214
10.2.5.	<i>Materiali utilizzati per la struttura</i>	215
10.2.6.	<i>Caratteristiche terreni.....</i>	215
10.2.7.	<i>Condizioni di carico.....</i>	217
10.2.8.	<i>Combinazioni delle azioni.....</i>	217
10.2.9.	<i>Impostazioni analisi</i>	221
10.2.10.	<i>Analisi delle spinte</i>	222
10.2.11.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati.....</i>	239
10.2.12.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	241
10.2.13.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	243
10.3.	ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 3.....	253
10.3.1.	<i>Carichi permanenti</i>	253
10.3.2.	<i>Sovraccarichi accidentali</i>	253
10.3.3.	<i>Azione sismica.....</i>	253
10.3.4.	<i>Geometria muro e fondazione.....</i>	255
10.3.5.	<i>Materiali utilizzati per la struttura</i>	256
10.3.6.	<i>Caratteristiche terreni.....</i>	256
10.3.7.	<i>Condizioni di carico.....</i>	258
10.3.8.	<i>Combinazioni delle azioni.....</i>	259
10.3.9.	<i>Impostazioni analisi</i>	263
10.3.10.	<i>Analisi delle spinte</i>	264
10.3.11.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati.....</i>	282
10.3.12.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	283
10.3.13.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	285

1. PREMESSA

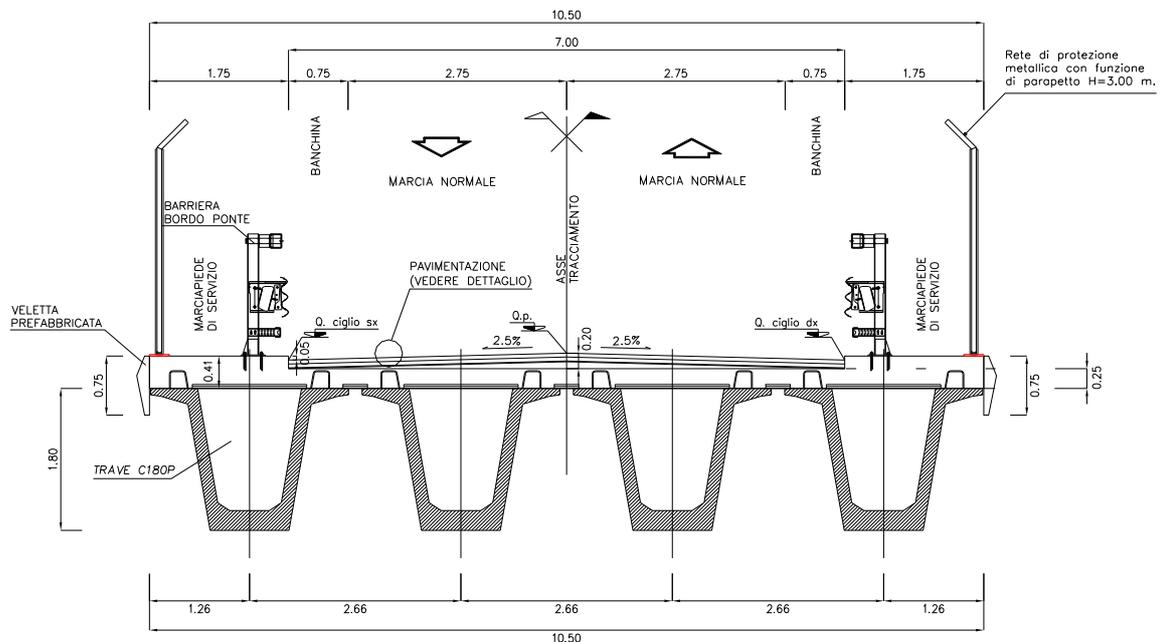
Le verifiche di seguito riportate sono relative agli impalcati a quattro travi da realizzare nell'ambito del progetto definitivo della A12. Nello specifico vengono analizzate di seguito i cavalcavia della viabilità secondaria CV01, CV04, CV06, CV08, CV12.

La tipologia di impalcato è realizzata con quattro travi a cassoncino H180 precomprese con trefoli da 0.6", atti a sopportare i carichi di cui al Testo Unico, NTC 13/02/2008 per ponti di prima categoria.

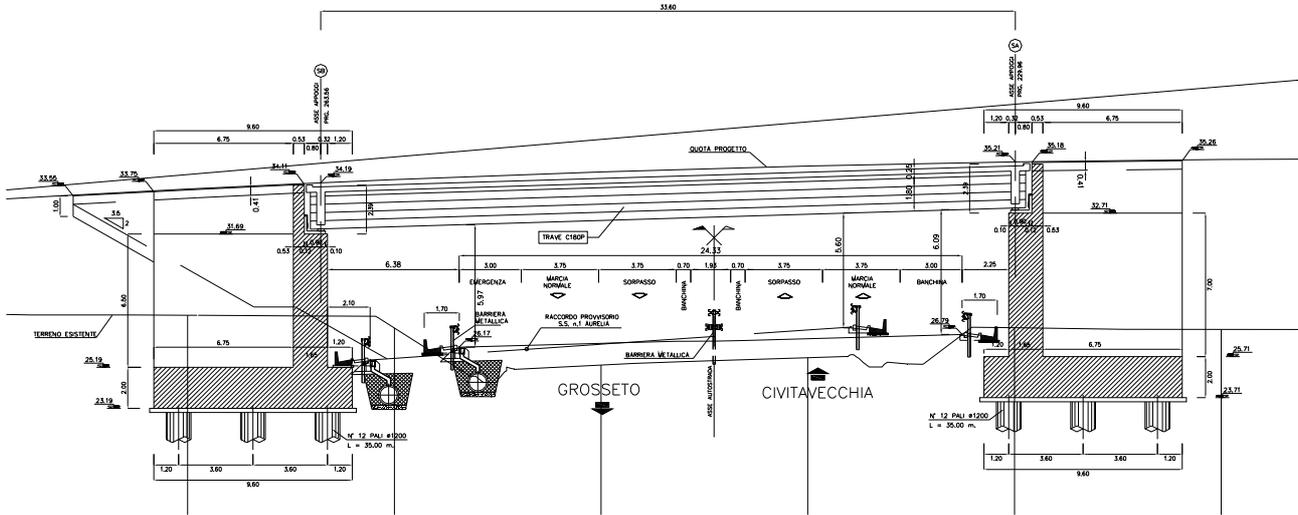
L'impalcato poggia su spalle costituite da zattere di fondazione a pianta rettangolare poggianti su 12 pali Ø 1200.

Lo schema di vincolo prevede appoggi fissi su una spalla e mobili unidirezionali e multidirezionali secondo la disposizione riportata in seguito nello schema.

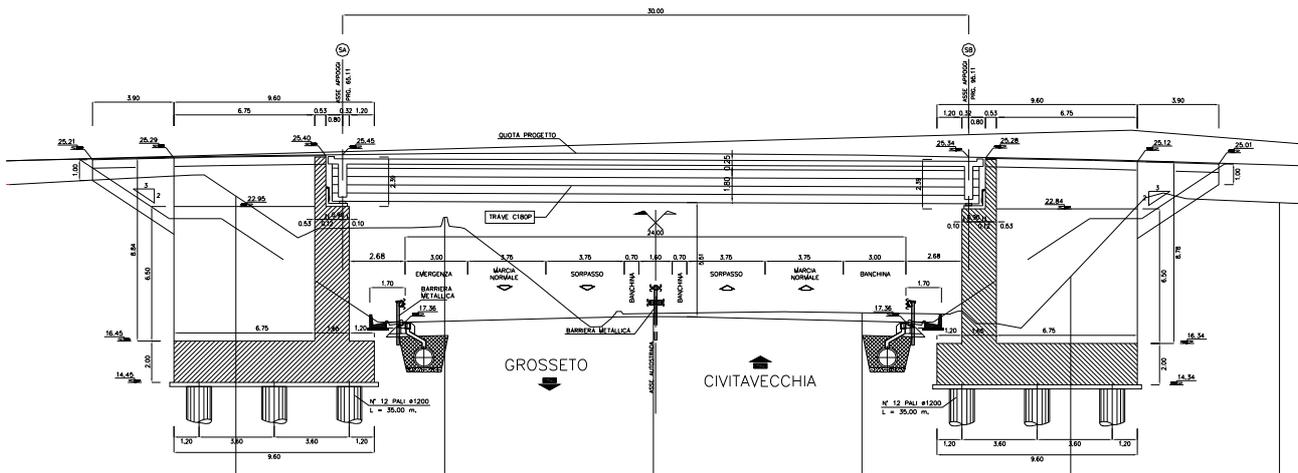
Vista la tipologia di opere e la similitudine tra loro vengono di seguito analizzate le geometrie più sfavorevoli per il dimensionamento strutturale e geotecnico. In particolare si analizzano l'impalcato e le spalle del CV08.



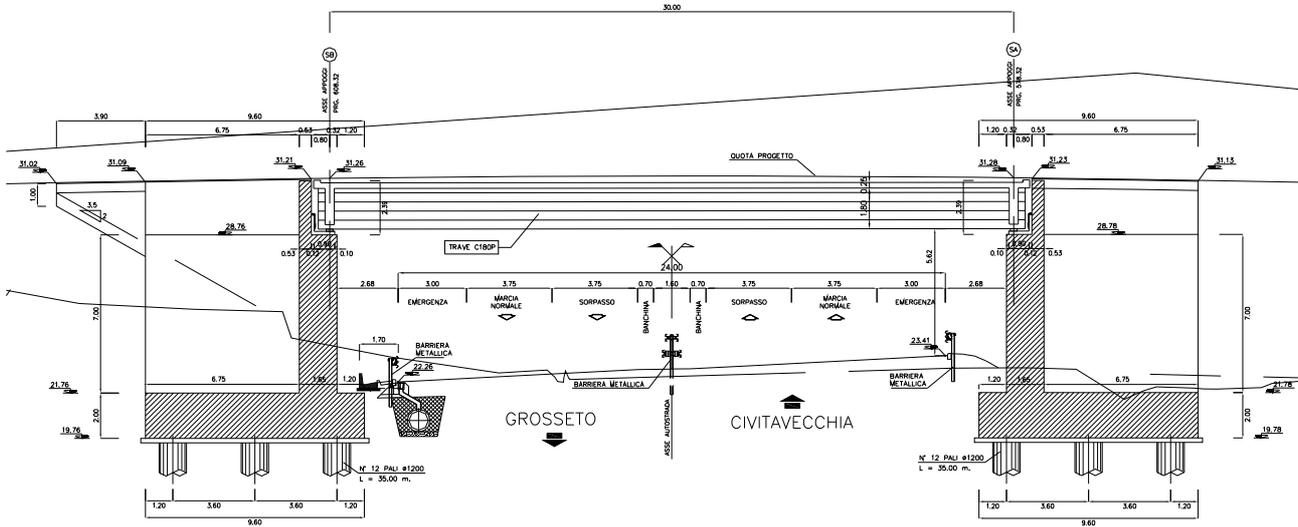
Sezione trasversale CV01 - CV04 – CV06 – CV12



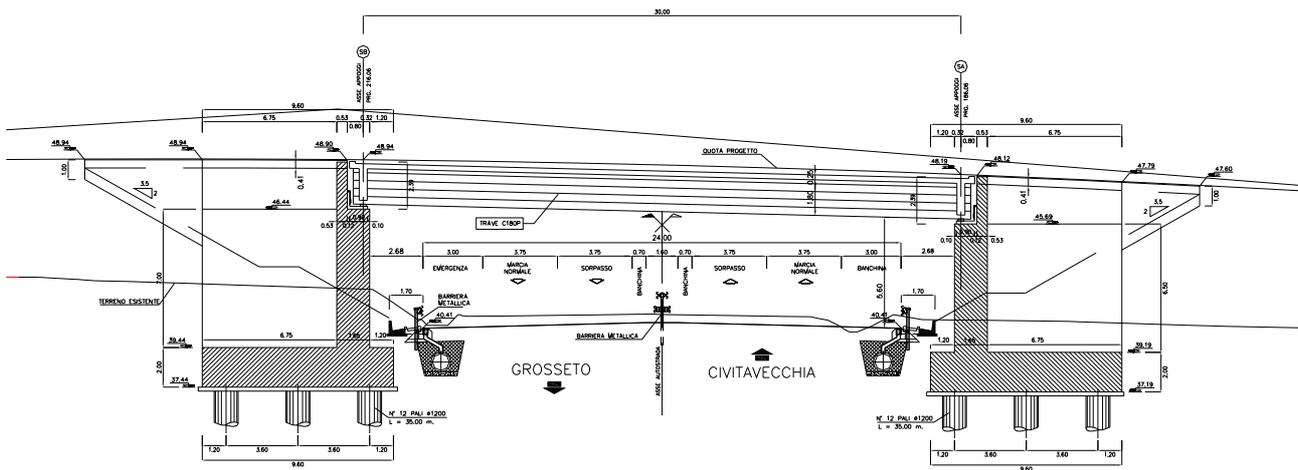
Sezione longitudinale CV01



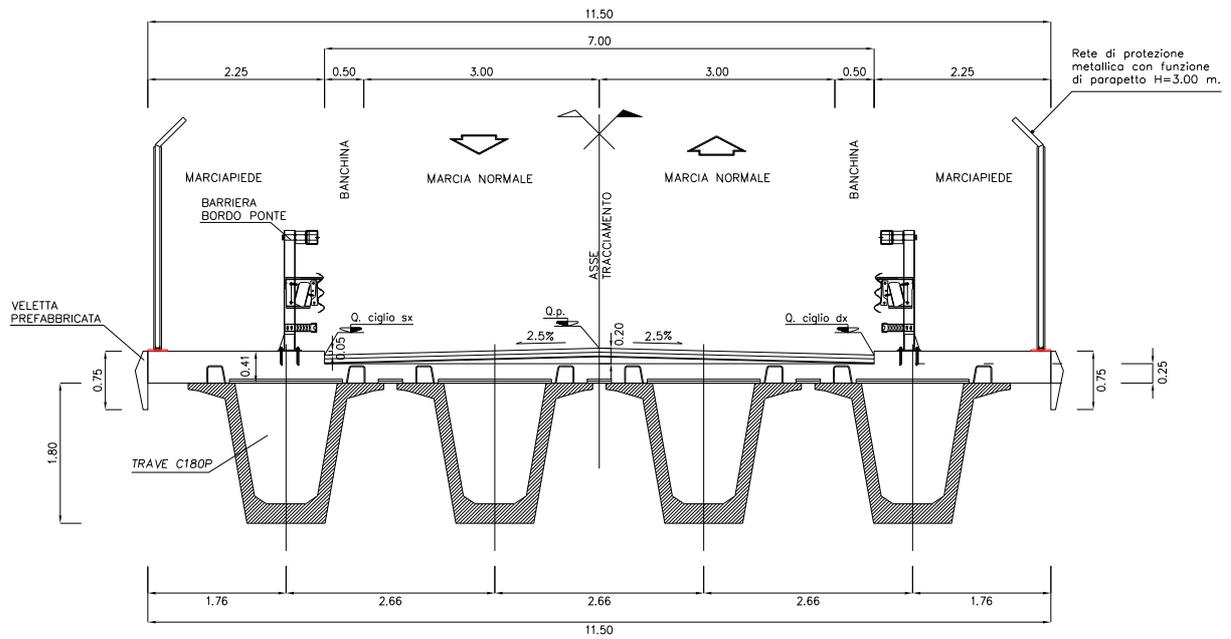
Sezione longitudinale CV04



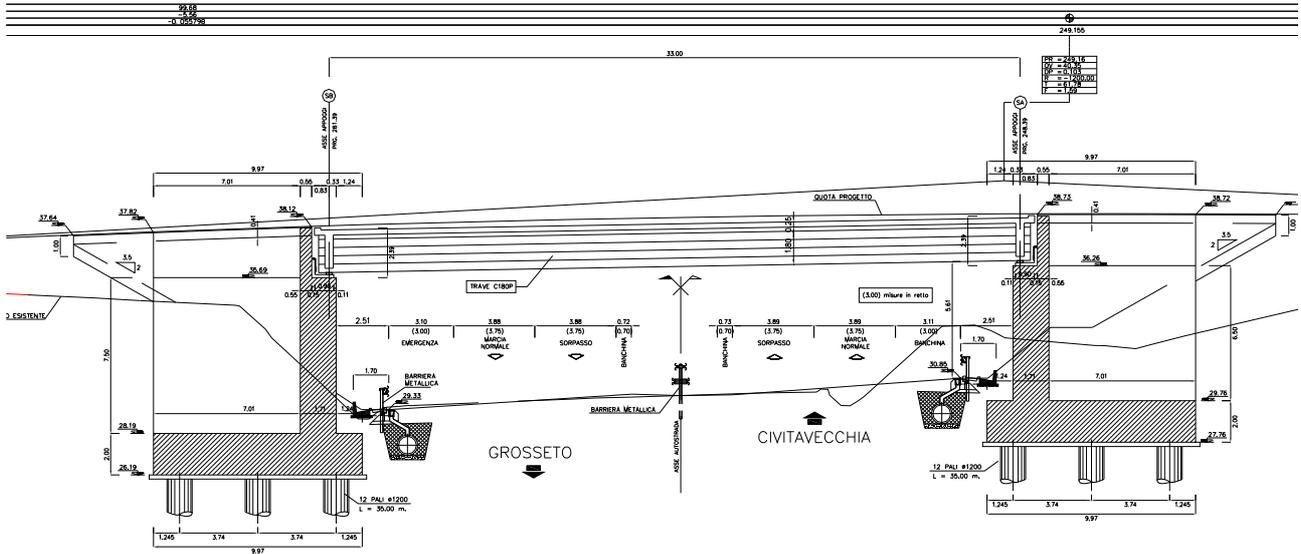
Sezione longitudinale CV06



Sezione longitudinale CV12

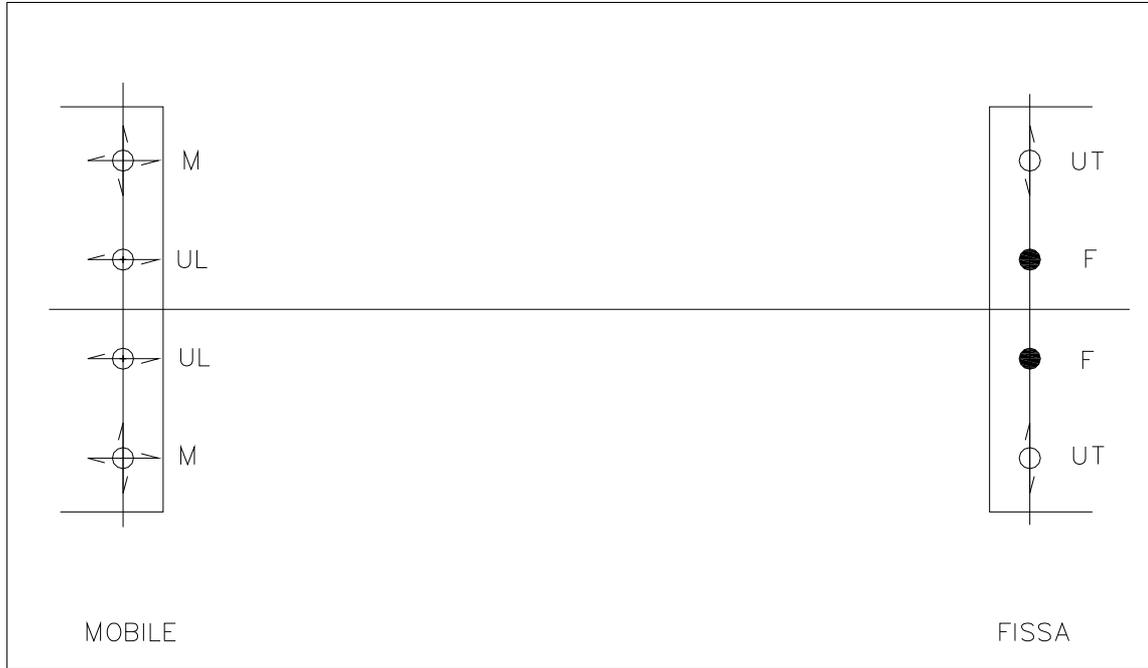


Sezione trasversale CV08



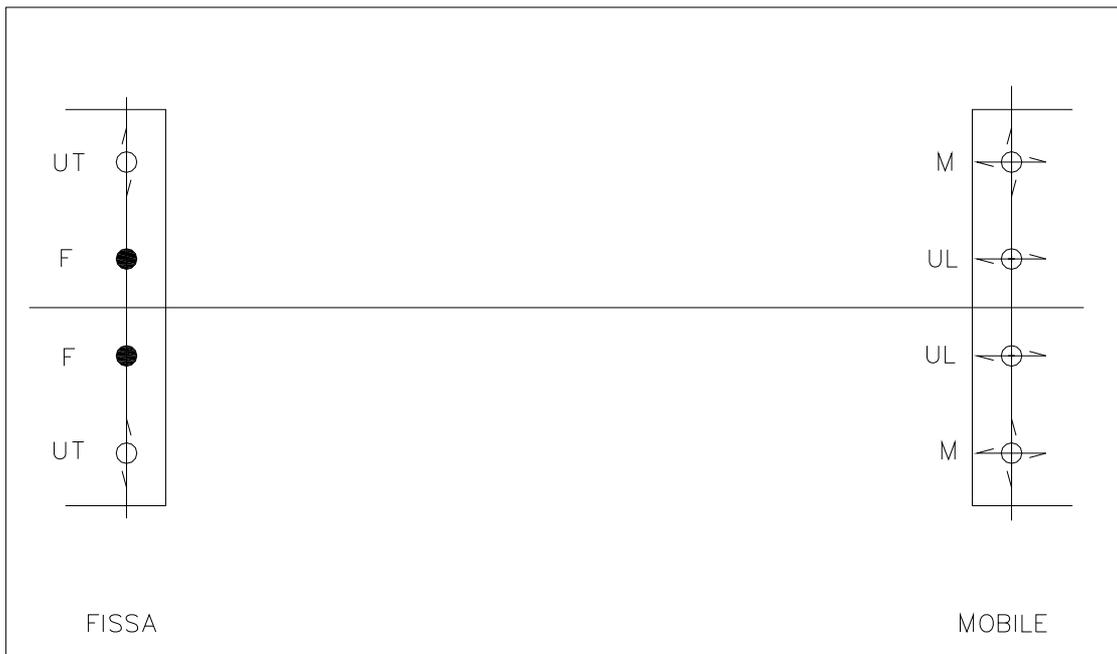
Sezione longitudinale CV08

SCHEMA DISPOSIZIONE APPOGGI



Scema appoggi CV08-CV04-CV12

SCHEMA DISPOSIZIONE APPOGGI



Scema appoggi CV01 - CV06

2. NORMATIVE

Le verifiche sono state eseguite secondo i metodi classici della scienza delle costruzioni e nel rispetto della seguente normativa:

- 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 per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 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 l'esecuzione dell' opera è previsto l'impiego dei seguenti materiali:

TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO :

MAGRO DI FONDAZIONE (non strutturale) :

– Classe di resistenza C12/15

PALI :

– Classe di resistenza C25/30

– Classe di esposizione XC2

FONDAZIONI SPALLE, E MURI :

– Classe di resistenza C28/35

– Classe di esposizione XC2

ELEVAZIONI SPALLE :

– Classe di resistenza C32/40

– Classe di esposizione XC4

SOLETTA IN C.A. E MARCIAPIEDI :

– Classe di resistenza C35/45

– Classe di esposizione XC4

BAGGIOLI :

– Classe di resistenza C32/40

– Classe di esposizione XC4

PREDALLE :

– Classe di resistenza C35/45

– Classe di esposizione XC4

TRAVI PREFABBRICATE IN C.A.P. :

– Classe di resistenza C45/55

– Acciaio $f_{tk} \geq 1900$ MPa

$f_{p(i)k} \geq 1700$ MPa

ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE :

– Acciaio in barre nervate tipo B450C

$f_{yk} \geq 450$ MPa

$f_{tk} \geq 540$ MPa

COPRIFERRO per pali trivellati: 60.0 mm (ϕ PALO>600mm)

COPRIFERRO per fondazioni, elevazioni, soletta: 35.0 mm

COPRIFERRO per travi prefabbricate: 30.0 mm

N.B. MATERIALI CONFORMI ALLE NORME:

UNI EN 206-1: 2006

UNI EN 11104: 2004

UNI EN ISO 15630: 2004

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per il rilevato si assume $\gamma = 19 \text{ KN/m}^3$ e $\phi = 35^\circ$.

4.1. Cavalcavia CV01 km 0+327,93

Le fondazioni degli appoggi interesseranno i depositi continentali Tcm nella facies Tcm₍₁₎, sovrapposti alle rocce argillitiche Rag (sondaggi 6b-SD21bis, 6b-SD21).

La stratigrafia di riferimento viene sinteticamente riportata nella tabella seguente:

Da	A	Formazione	γ	c'	ϕ	E	k_{orizz}	Z falda
Quota s.l.m.	Quotas. l.m.							Quota s.l.m.
(m)	(m)		(KN/m ³)	(KPa)	(°)	(kPa)	(KN/m ³)	(m)
p.c.	13.10	Tcm ₍₁₎	18	10	30	20000	10000	20.00
13.10	?	Rag	21	50	30	75000	30000	

Stratigrafia di riferimento Cavalcavia CV01 e caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni considerati

4.2. Cavalcavia CV04 km 6+738,31

Le fondazioni degli appoggi interesseranno i depositi continentali Tcm, nelle facies Tcm₍₁₎ e Tcm₍₂₎ (sondaggio 6b-SD14).

La stratigrafia di riferimento viene sinteticamente riportata nella tabella seguente:

Da	A	Formazione	γ	c'	ϕ	E	k_{orizz}	Z falda
Quota s.l.m.	Quota s.l.m.							Quota s.l.m.
(m)	(m)	(-)	(KN/m ³)	(KPa)	(°)	(kPa)	(KN/m ³)	(m)
p.c.	4.50	Tcm ₍₁₎	18	10	30	20000	10000	10.60
4.5	-0.50	Tcm ₍₂₎	19	20	22	15000	7500	
-0.50	-5.90	Tcm ₍₁₎	18	10	30	20000	10000	
-5.90	?	Tcm ₍₂₎	19	20	22	15000	7500	

Stratigrafia di riferimento Cavalcavia CV04 e caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni considerati

4.3. Cavalcavia CV06 km 10+599,40

Le fondazioni degli appoggi interesseranno i depositi continentali Tcm, nelle facies Tcm₍₁₎ e Tcm₍₂₎ (sondaggi 6b-SD11ter, 6b-SD11bis).

La stratigrafia di riferimento viene sinteticamente riportata nella tabella seguente:

Da	A	Formazione	γ	c'	ϕ	E	k_{orizz}	Z _{falda}
Quota s.l.m.	Quota s.l.m.							Quota s.l.m.
(m)	(m)	(-)	(KN/m ³)	(KPa)	(°)	(kPa)	(KN/m ³)	(m)
p.c.	-2.00	Tcm ₍₁₎	18	10	30	20000	10000	11.00
-2.00	?	Tcm ₍₂₎	19	20	22	15000	7500	

Stratigrafia di riferimento Cavalcavia CV06 e caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni considerati

4.4. Cavalcavia CV08 km 12+624,27

Le fondazioni degli appoggi interesseranno i depositi continentali Tcm, nelle facies Tcm₍₁₎ e Tcm₍₂₎ (sondaggi 6b-SD7, 6b-SD7bis).

La stratigrafia di riferimento viene sinteticamente riportata nella tabella seguente:

Da	A	Formazione	γ	c'	ϕ	E	k_{orizz}	Z _{falda}
Quota s.l.m.	Quota s.l.m.							Quota s.l.m.
(m)	(m)	(-)	(KN/m ³)	(KPa)	(°)	(kPa)	(KN/m ³)	(m)
p.c.	2.90	Tcm ₍₁₎	18	10	30	20000	10000	7.50
2.90	?	Tcm ₍₂₎	19	10	25	15000	7500	

Stratigrafia di riferimento Cavalcavia CV08 e caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni considerati

4.5. Cavalcavia CV12 km 25+715,35

Le fondazioni degli appoggi interesseranno i depositi continentali Tcm, nella facies Tcm₍₁₎, sovrapposti alle rocce arenacee Rar e alle rocce argillitiche Rag (sondaggi 6a-SD26, A1-S5).

La stratigrafia di riferimento viene sinteticamente riportata nella tabella seguente:

Da	A	Formazione	γ	c'	ϕ	E	k_{orizz}	Z _{falda}
Quota s.l.m.	Quota s.l.m.							Quota s.l.m.
(m)	(m)	(-)	(KN/m ³)	(KPa)	(°)	(kPa)	(KN/m ³)	(m)
p.c.	38.30	Tcm ₍₁₎	18	5	32	20000	10000	39.00
38.30	23.20	Rar	21	20	30	50000	25000	
23.20	?	Rag	21	50	30	75000	30000	

Stratigrafia di riferimento Cavalcavia CV12 e caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni considerati

5. DATI GENERALI

Categoria impalcato	Prima
Larghezza impalcato	$B = 11.50 \text{ m}$
Lunghezza massima impalcato	$L_i = 34.40 \text{ m}$
Lunghezza massima travi	$L_t = 34.00 \text{ m}$
Luce massima di calcolo	$L_c = 33.00 \text{ m}$
Traversi di testata	2
Traversi intermedi	0
Spessore soletta	$S = 20 \text{ cm}$
Spessore coppelle + ringrosso soletta	$d = 5 \text{ cm}$
Numero travi	$N = 4 \text{ cassoncini H 180}$
Interasse travi	$I = 266.00 \text{ cm}$
Sbalzo sx da asse trave	$S_{bsx} = 126.00 \text{ cm}$
Sbalzo dx da asse trave	$S_{bdx} = 126.00 \text{ cm}$
Larg, marciapiede sinistro	$bsx = 225.00 \text{ cm}$
Larg, marciapiede destro	$bdx = 225.00 \text{ cm}$
Spessore traversi di testata	$strav = 40 \text{ cm}$
Spessore traversi intermedi	$Strav1 = 0 \text{ cm}$
Altezza traverso	$H_{tr} = 160 \text{ cm}$
Retrotrave	$R_{tr} = 50 \text{ cm}$

5.1. ANALISI DEI CARICHI

- **Pesi Propri**
 - Peso proprio trave 19.34 KN/m/trave
 - Peso soletta+coppelle $25 \times 0.25 \times 11.50 = 71.87 \text{ KN/m}$
- **Sovraccarico Permanente**
 - Cordoli :
 - in Sx $25 \times 0.15 \times 2.25 = 8.44 \text{ KN/m}$
 - in Dx $25 \times 0.15 \times 2.25 = 8.44 \text{ KN/m}$
 - Pavimentazione $20 \times 0.175 \times 7.00 = 24.50 \text{ KN/m}$
 - Veelette
 - in Sx $25 \times 0.0825 = 2.06 \text{ KN/m}$
 - in Dx $25 \times 0.0825 = 2.06 \text{ KN/m}$
 - Barriere
 - in Sx 1.5 KN/m

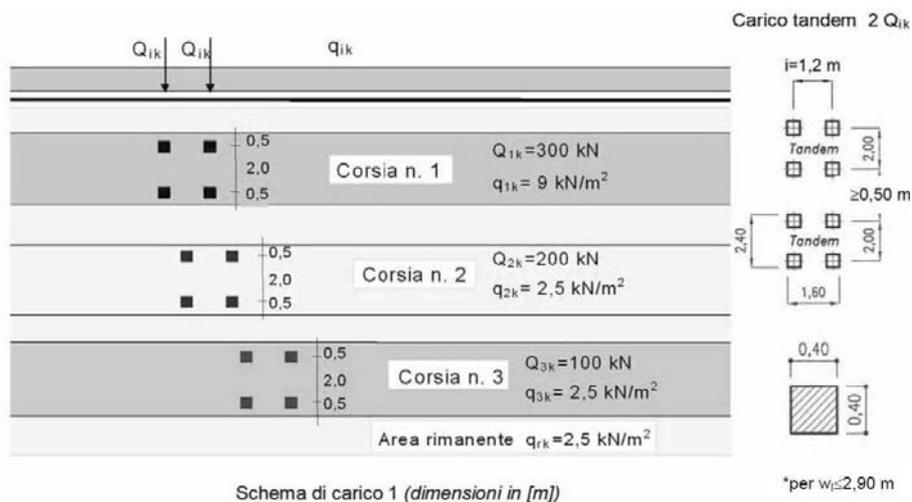
- Rete di protezione
 - in Dx 1.5 KN/m
 - in Sx 0.75 KN/m
 - in Dx 0.75 KN/m

- Carico Mobile

Le Norme Tecniche per le costruzioni TU 2008 prevedono azioni variabili da traffico, comprensive degli effetti dinamici, definite da specifici schemi di carico disposti su corsie di larghezza pari a 3,00 m.

La sede stradale può ospitare tre corsie di larghezza convenzionale e una parte rimanente di estensione variabile in cui si prevede il solo carico distribuito, come di seguito specificato.

Lo schema adottato è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in figura. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa.



- Frenatura

L'entità della forza è un'aliquota del carico gravante sulla corsia 1 per lo schema di carico 1 di normativa.

$$F_{\text{fren}} = 180 \text{ KN} \leq q_3 = 0.6 (2Q_{1k}) + 0.10 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ KN}$$

Le azioni da frenatura sono applicate alla quota del piano viabile; si considera, quindi, il momento longitudinale prodotto al piano di appoggio.

- Vento

Le azioni da vento sono state valutate in base ai dati di progetto riportati nel seguito.

Caratterizzazione del sito	
Ubicazione ZONA 3 - Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	Altezza del sito sul quale è posta la costruzione = m 51
Classe di rugosità del terreno	
B - Aree urbane non di classe A, suburbane, industriali e boschive	Distanza dalla costa = km
I parametri per la valutazione: della velocità di riferimento sono: del coefficiente d'esposizione sono:	
$V_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]
k_s [1/s]	Kr
Z_0 [m]	Zmin [m]
27	500
0.02	0.20
0.10	5.00
Lato esposto all'azione normale = m Lato esposto all'azione d'attrito = m	
Valore del coefficiente di forma Cp (in pressione): 1.2	
Valore del coefficiente di forma Cp (in depressione): 1.2	
Valore del coefficiente di attrito Cf:	
Coefficiente d'esposizione $C_e = 1.7$	
La velocità di riferimento è di $[V_b] = m/s$ 27	
La pressione cinetica di riferimento è di $[q_b] = N/m^2$ 456	
Valore del coefficiente di topografia Ct: 1	
Valore del coefficiente dinamico Cd: 1	
Legenda:	
H = Altezza del sito	Aa = Azione d'attrito
C_e = Coefficiente d'esposizione	LaN = Lato in azione normale
Pv = Pressione del vento	LaA = Lato in azione d'attrito
Dpv = Depressione del vento	Ft = Forza totale a ml

Risultati:							
H	C_e	Pv	Dpv	Aa	LaN	LaA	Ft a ml
51	1.70	929.48	929.48	0.00	0.00	0.00	0

In sede di calcolo si assume comunque un valore pari a 2.50 kN/mq

- Centrifuga

Nei ponti con asse curvilineo di raggio R l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente indicato nella tabella, fornita al cap. 5 del testo unico, di seguito riportata, essendo $Q_v = \sum 2Q_{ik}$ il carico totale dovuto agli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Il carico concentrato dovuto all'azione centrifuga agisce in direzione normale all'asse del ponte ed è applicato a livello della pavimentazione.

Tabella 5.1.III - Valori caratteristici delle forze centrifughe

Raggio di curvatura [m]	Q_c [kN]
$R < 200$	$0,2 \cdot Q_v$
$200 \leq R \leq 1500$	$40 \cdot Q_v / R$
$1500 \leq R$	0

In tal caso le azioni da forza centrifuga sono nulle poiché l'impalcato non è in curva.

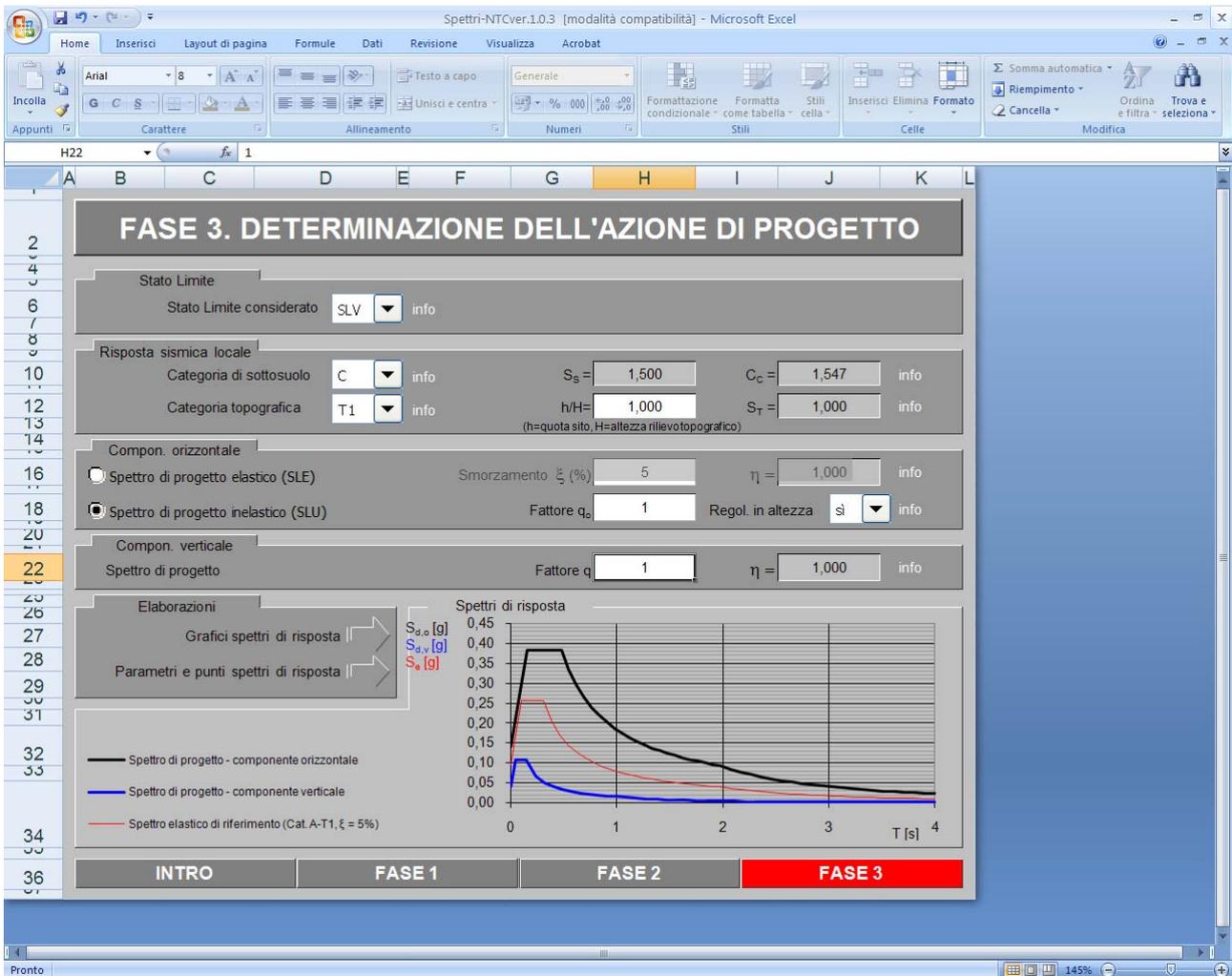
- Sisma

Nel seguito si riportano i valori adottati per la determinazione dello spettro di progetto.

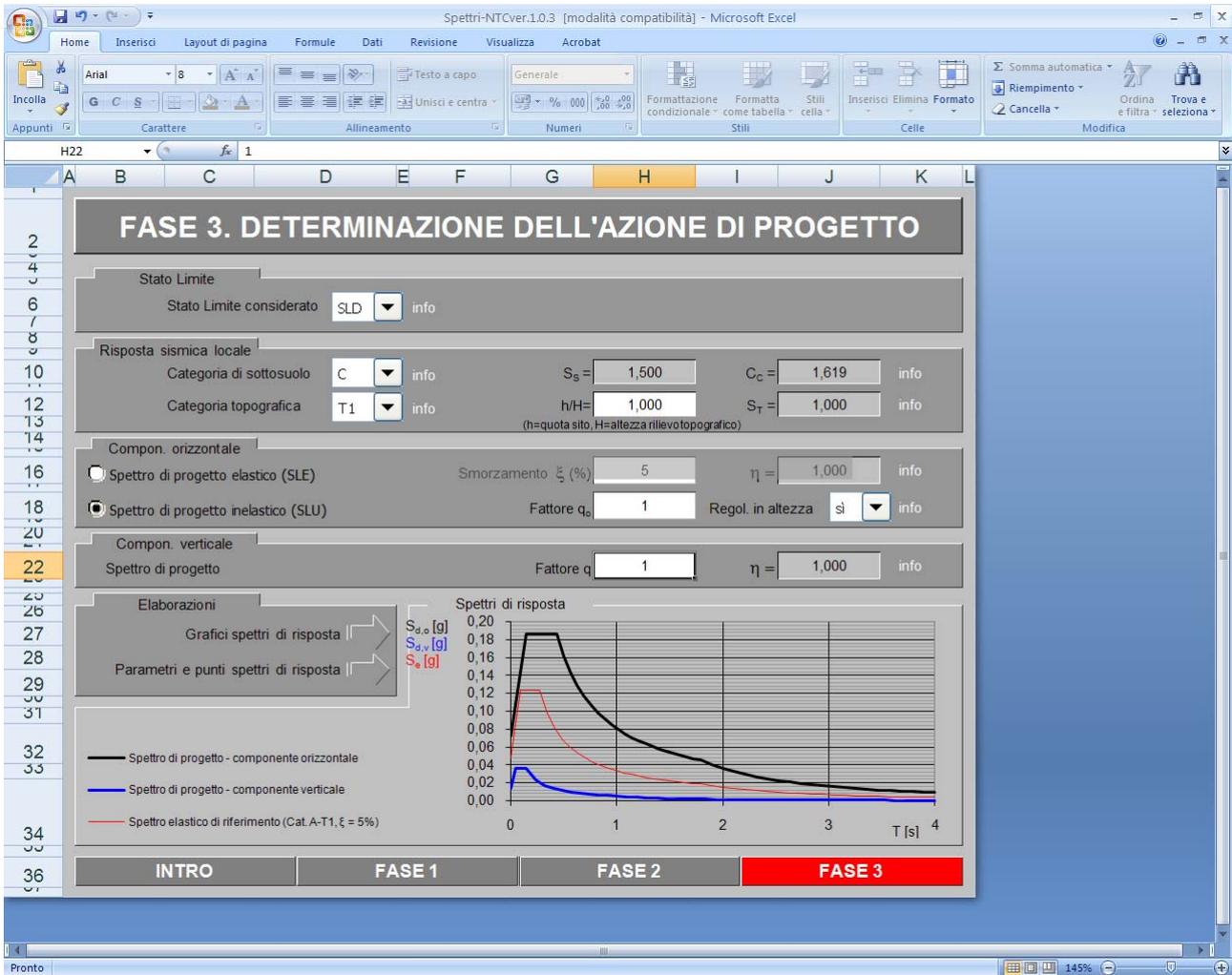
Comune	Tarquinia
Vita nominale opera	> 50 anni
Classe d'uso: IV →	$C_u = 2$
Categoria di sottosuolo	C
Categoria Topografica	T

Rapporto quota sito,rilievo topografico h/H	0	
q, fattore di struttura	1.0	(per SLU)
ξ , fattore di smorzamento	5%	(per SLE)

Si ottengono i seguenti spettri relativamente ai diversi stati limite considerati.



1 Spettro allo SLV



2 Spettro allo *SLD*

6. IMPALCATO

6.1. UNITA' DI MISURA E CONVENZIONI DI SEGNO

Ove non sia diversamente specificato, le grandezze contenute nella presente relazione sono espresse nelle seguenti unità di misura:

lunghezza : m
forza : KN

I diametri delle barre di armatura lenta sono sempre espressi in millimetri, i diametri dei trefoli di precompressione sono invece espressi in pollici (=25.4 mm).

I carichi agenti sull'impalcato sono, come è naturale assumere, positivi se diretti verso il basso.

Le tensioni sono positive se di compressione nel calcestruzzo, e positive se di trazione per quanto riguarda l'acciaio.

6.2. MODALITA' DI COSTRUZIONE DELL'IMPALCATO

L'impalcato viene realizzato con travi prefabbricate in c.a.p. e getto in opera di traversi e soletta collaboranti.

Le travi sono autoportanti, non necessitano quindi di alcun rompitratta o puntellamento provvisorio durante l'esecuzione dell'impalcato.

Si distinguono due fasi successive di lavoro:

PRIMA FASE

Le travi semplicemente appoggiate agli estremi resistono da sole al peso proprio ed a quello della soletta gettata in opera.

SECONDA FASE

Il sistema misto travi precomprese e soletta gettata in opera, divenuto solidale dopo la maturazione del calcestruzzo, resiste al peso delle sovrastrutture e dei carichi accidentali.

6.3. MODALITA' DI COSTRUZIONE DELLE TRAVI

Le travi vengono costruite in uno stabilimento di prefabbricazione e successivamente trasportate a piè d'opera e varate.

Il sistema di precompressione è del tipo a fili aderenti.

I trefoli che costituiscono l'armatura di precompressione vengono tesati sino alla tensione σ_{spi} prevista nella presente relazione.

Disposta l'armatura lenta per gli sforzi di taglio (staffe), ultimata la tesatura e fissata la cassetatura, si procede al getto del calcestruzzo.

La maturazione del calcestruzzo avviene con ciclo termico a vapore opportunamente tarato in funzione del mix-design e della resistenza R_{ckj} che è richiesta al momento del taglio dei trefoli.

Una volta raggiunta la resistenza R_{ckj} si procede all'allentamento delle armature di precompressione ed allo stoccaggio del manufatto.

6.4. METODO ED IPOTESI DI CALCOLO

L'impalcato viene realizzato con travi in semplice appoggio collaboranti tra loro grazie all'azione della soletta.

Esso si presenta quindi come una lastra appoggiata sui lati opposti e che presenta una forte ortotropia.

Per la ricerca delle sollecitazioni nei vari elementi componenti l'impalcato si ricorre al metodo di Massonnet che permette, mediante l'ausilio di opportuni coefficienti, di risolvere la ripartizione dei carichi e conoscere le sollecitazioni.

Questo metodo fu proposto da Guyon nel 1946 per un grigliato di travi prive di rigidità torsionale, ripreso da Massonnet nel 1950 per tener conto della torsione, infine esteso da Bares; questi ultimi Autori hanno sistemato in modo definitivo la materia in un libro ("Les calculs des grillages de pontres ed dalles orthotropes selon la Méthod Guyon - Massonnet - Bares", Dunod, Parigi, 1966) che fornisce un gran numero di tabelle direttamente utilizzabili dal progettista e che ne ha agevolato una larga diffusione.

Nel grigliato ortotropo il procedimento di Massonnet trae origine dallo studio di un graticcio appoggiato in corrispondenza degli estremi delle travi principali longitudinali e libero sugli altri estremi; graticcio che si suppone equivalente ad una piastra ortotropa.

Se si osserva un graticcio di travi si constata che si tratta di una struttura a travi bidirezionali a direzioni per lo più ortogonali.

Il comportamento dell'impalcato dipende essenzialmente dalle rigidità flessionali e torsionali dei due ordini di travi e dalla loro reciproca influenza.

Si può, pertanto, pensare di assimilare l'impalcato ad una piastra ortotropa nella quale la caratterizzazione di comportamento nelle due direzioni sia data dalle rigidità flessionali e torsionali anziché dai legami costitutivi dei materiali.

Il metodo di Massonnet considera l'impalcato reale come una lastra rettangolare di larghezza teorica

$$2 \times B = n \times i$$

$n = n.\text{travi}$, $i = \text{interasse travi}$

e lunghezza pari alla luce di calcolo; tiene conto della differente deformabilità della lastra in senso longitudinale e in senso trasversale.

Si considera una condizione di carico

$$p(x;e) = P_m \text{ sen } (\pi x/l)$$

variabile con legge sinusoidale ed agente parallelamente all'asse x con eccentricità e; per tale carico la deformata ha una legge $w(x,y;e)$ che si ottiene integrando l'equazione di Huber. Esprimendo in serie di Levy, la deformata assume la forma

$$w(x,y;e) = w(1/2,y;e) \text{ sen } (\pi x/l)$$

considerando una condizione di carico avente la stessa legge di variazione e lo stesso P_m ma distribuito su tutta la larghezza dell'impalcato

$$p(x;e) = (P_m/2b) \text{ sen } (\pi x/l)$$

si avrà una deformata cilindrica che può assumere la forma

$$w(x) = w(1/2) \text{ sen } (\pi x/l)$$

Si può, quindi, definire per una trave di ordinata y e carico di eccentricità e, il coefficiente di ripartizione trasversale (adimensionale)

$$K(y;e) = w(x,y;e) / w(x) = w(1/2,y;e) / w(1/2)$$

Si ha, pertanto, per il carico unitario di eccentricità e, il rapporto fra il carico su una trave di ordinata y e il carico medio $1/n$ dove n è il numero delle travi.

Il valore di $K(y;e)$ è stato calcolato dal Massonnet e tabellato in base ai parametri dai quali dipende e precisamente

- a) dal rapporto y/b rappresentante la posizione della trave longitudinale presa in considerazione (e lungo la quale y ha sempre lo stesso valore);
- b) dal rapporto e/b che rappresenta la posizione del carico
- c) dal rapporto di rigidezza torsionale (compreso tra 0 e 1)
- d) dal rapporto adimensionale di rigidezza flessionale

Non viene considerato nel calcolo l'effetto dei traversi di testata.

6.5. *SISTEMA DI RIFERIMENTO*

Si considera l'impalcato come un piano in cui un sistema di assi ortogonali x,y individua ogni punto di esso.

L'asse x è assunto longitudinalmente all'asse delle travi, l'asse y ortogonalmente.

L'origine di questo sistema di riferimento è posizionata sulla intersezione tra l'asse di simmetria delle travi prefabbricate e un asse degli appoggi (è indifferente quale dei due assi appoggi viene assunto come origine x).

Le grandezze y rappresentano perciò le eccentricità dei carichi ed hanno segno negativo verso destra e positivo verso sinistra guardando le sezioni nelle figure allegate.

Le grandezze x sono sempre positive.

L'asse delle z , ortogonale al piano x,y , ha lo zero sul fondo delle travi prefabbricate ed ha valori positivi verso l'alto.

6.6. DATI GEOMETRICI IMPALCATO

Luce di calcolo	33,60
Luce di calcolo	33,00
Larghezza cordolo sinistro	2,25
Larghezza carreggiata	7,00
Larghezza cordolo destro	2,25
Larghezza fuori tutto impalcato	11,50
Numero travi	4
Tipo trave	VH180
Interasse travi	2,66
Larghezza travi	2,50
Lunghezza retrotrave	0,50
Lunghezza ringrosso	0,00
Lunghezza svasatura	0,00
Eccentricità travi-soletta	0,00
Spessore medio soletta	0,25
Spessore minimo soletta	0,25
Luce di calcolo soletta	0,17
Larghezza marciapiede sinistro	2,25
Dist. marciapiede sinistro	0,00
Larghezza marciapiede destro	2,25
Dist. marciapiede destro	0,00
Spessore medio cordoli	0,16

Traversi in testata

Altezza sezione traversi	1,60
Spessore sezione traversi	0,40
n.	Pos.
1	0,00
2	33,00

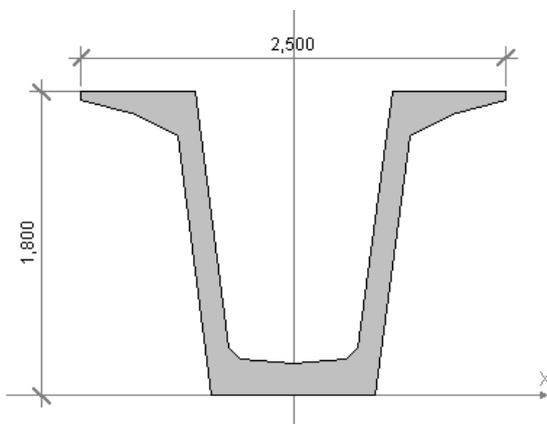
6.7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA TRAVE PREFABBRICATA

Trave tipo VH180

Sezione in campata

Vertice n.	y	z
1	-0,482	0,000
2	-0,683	1,540
3	-0,930	1,670
4	-1,250	1,750
5	-1,250	1,800
6	-0,580	1,800
7	-0,382	0,281
8	-0,313	0,216
9	0,000	0,190
10	0,313	0,216
11	0,382	0,281
12	0,580	1,800
13	1,250	1,800
14	1,250	1,750
15	0,930	1,670
16	0,683	1,540
17	0,482	0,000
18	-0,482	0,000
19	0,000	0,000

Altezza della sezione	1,80
Spessore complessivo anime	0,28
Area sezione di calcestruzzo	0,79
Ordinata y baricentro	0,90
Ascissa x baricentro	0,00
J baricentro	0,33
Peso specifico	24,5250
Modulo elastico	35000000,00
Coefficiente torsionale	0,18

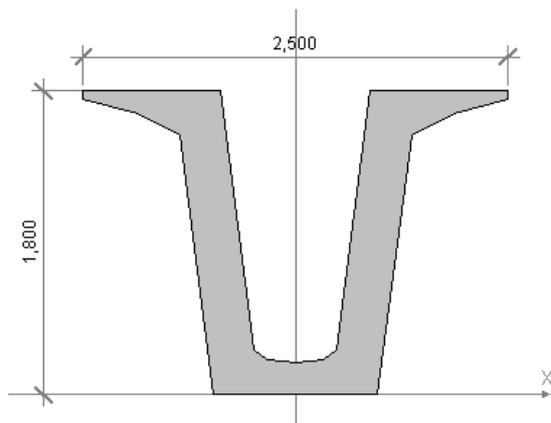


Sezione in testata

Vertice n.	y	z
1	-0,482	0,000
2	-0,683	1,540
3	-0,930	1,670
4	-1,250	1,750

5	-1,250	1,800
6	-0,438	1,800
7	-0,242	0,270
8	-0,170	0,204
9	0,000	0,190
10	0,170	0,204
11	0,242	0,270
12	0,438	1,800
13	1,250	1,800
14	1,250	1,750
15	0,930	1,670
16	0,683	1,540
17	0,482	0,000
18	-0,482	0,000
19	0,000	0,000

Altezza della sezione	1,80
Spessore complessivo anime	0,56
Area sezione di calcestruzzo	1,23
Ordinata y baricentro	0,94
Ascissa x baricentro	0,00
J baricentro	0,42
Coefficiente torsionale	0,00



Lunghezza trave in asse 34,00

6.8. RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI

Parametri di Massonnet

Trave verificata: 1 eccentricità= -3,99
 Luce di calcolo travi principali L = 33,00
 Interasse traversi L1 = 1,00
 Semilarghezza teorica impalcato B = 5,32
 Interasse travi B1 = 2,66

Trave:

Ap = 1,45 (area sezione cls trave+soletta)
 Dp = 1,37 (quota baricentro)
 Jp = 0,71 (momento d'inerzia flessionale)
 Cp = 0,18 (coefficiente di torsione)

Traverso:

Ae = 0,25 (area sezione traverso/soletta)
 De = 0,13 (quota baricentro da base sezione)
 Je = 0,00 (momento d'inerzia flessionale)
 Ce = 0,00 (coefficiente di torsione)

Larghezza soletta collaborante con il traverso = 1,00

Coeff. omogen. E cls soletta / E cls trave = 1,00

Teta = 0,610 Radice alfa = 1,000

Si calcolano i coefficienti d'influenza della 1a trave che ha una eccentricita' y = 3,99 cm e che risulta essere la piu' sollecitata:

Y	5,320	3,990	2,660	1,330	0,000	-1,330	-2,660	-3,990	-5,320
K ₀	-0,759	-0,471	-0,163	0,205	0,682	1,306	2,076	2,921	3,733
K ₁	0,326	0,406	0,514	0,668	0,879	1,152	1,468	1,770	1,982
K _α	0,326	0,406	0,514	0,668	0,879	1,152	1,468	1,770	1,982
μα	-0,051	-0,037	-0,015	0,028	0,118	0,028	-0,015	-0,037	-0,051

6.9. ANALISI DEI CARICHI

6.9.1. Valori caratteristici delle azioni permanenti

Fase 1

Lunghezza trave in asse	34,00	[m]
Peso trave (sezione filante)	19,34	[KN/m]
Peso totale trave prefabbricata	657,57	[KN]
Larghezza soletta collaborante con la trave	3,09	[m]
Peso soletta gravante sulla trave	15,82	[KN/m]
Peso trasverso in testata	0,00	[KN]

Fase 2

Peso pavimentazione (3,00 [KN/m²]) gravante sulla trave 4,95 [KN/m]

La larghezza della carreggiata viene suddivisa in 20 intervalli uguali e per ciascuno di essi si determina il valore del coefficiente K_{α} di Massonnet in corrispondenza del proprio baricentro. Si procede poi alla somma di tali effetti in modo da ottenere la porzione del carico pavimentazione agente sulla trave considerata

Massetto Pendenze 1,50 [KN/m²]

Cordoli

Descrizione	Peso [KN/m]	Ecc. Y	K Massonnet	μ Massonnet
cordolo sinistro	8,829	4,63	0,366	-0,044
cordolo destro	8,829	-4,63	1,879	-0,044

Lineari per trave

Vengono considerati concentrati in direzione y e uniformemente distribuiti in direzione x.

n.	Descrizione	[KN/m]	Ecc. Y	K Massonnet	μ Massonnet
1	BARRIERA DX	1,500	-3,94	1,760	-0,036
2	VELETTA DX	2,000	-5,75	2,045	-0,055
3	VELETTA SX	2,000	5,75	0,301	-0,055
4	RETE DX	0,750	-5,62	2,025	-0,054
5	RETE SX	0,750	5,62	0,309	-0,054
6	BARRIERA SX	1,500	3,94	0,410	-0,036

6.9.2. Valori caratteristici delle azioni variabili

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo dei ponti è quello massimo compatibile con la larghezza della carreggiata, comprese le eventuali banchine di rispetto e per sosta di emergenza, nonché gli eventuali marciapiedi non protetti e di altezza inferiore a 20 cm, tenuto conto che la larghezza di ingombro convenzionale è stabilita per ciascuna colonna in 3.00 m. In ogni caso il numero delle colonne non deve essere inferiore a 2, a meno che la larghezza della sede stradale sia inferiore a 5,40 m. La disposizione dei carichi ed il numero delle colonne sulla carreggiata saranno volta per volta quelli che determinano le condizioni più sfavorevoli di sollecitazione per la struttura, membratura o sezione considerata.

Categoria ponte : *Stradale 1a Categoria*

Carichi mobili

colonna	Nome	Q	q	alfaQ	alfa q
1	Colonna 1	300,00	9,00	1,00	1,00
2	Colonna 2	200,00	2,50	1,00	1,00
3	Colonna 3	100,00	2,50	1,00	1,00

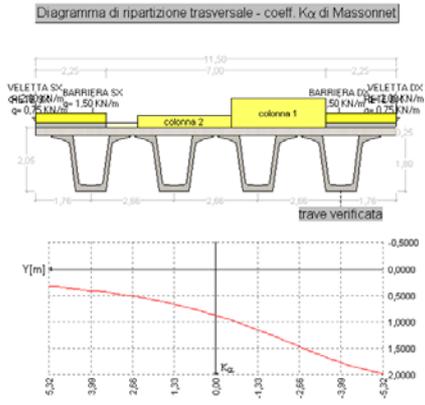
Carico folla sui marciapiedi= 5,00 [KN/m²]. Tale valore quando combinato con i treni di carico è pari a 2,50 [KN/m²]

Descrizione	Q*α[KN]	q*α[KN/m]	Ecc. Y	Larghezza	Ka
Colonna 1	300,000	9,00	-2,000	3,000	1,308
Colonna 2	200,000	2,50	1,000	3,000	0,714
Zona Rimanente	0,000	2,50	3,000	1,000	0,483

Descrizione	q	Ecc. Y	Larghezza	Ka
Folla marc. sx	5,000	4,63	2,250	0,366
Folla marc. dx	5,000	-4,63	2,250	1,879

Coefficiente di incremento dinamico = 1.0

Le colonne di carico vengono posizionate in direzione x in modo da generare la massima sollecitazione nella specifica sezione di verifica.



6.10. PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SULLA TRAVE PREFABBRICATA

6.10.1. Sollecitazioni sulla trave 1

Coefficienti di combinazione Stati Limite Ultimi

Coeff. sicurezza carichi permanenti	1,35	1,00
Coeff. sicurezza carichi traffico	1,35	0,00
Coeff. sicurezza carichi vento	1,50	0,00

Coefficienti di combinazione Stati Limite di Esercizio

Carico	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
LM1/UDL	0,40	0,40	0,00
LM1/TS	0,75	0,75	0,00
forze orizzontali	0,00	0,00	0,00
carico pedonale	0,00	0,00	0,00
LM4 folla	0,00	0,75	0,00
LM3	0,00	0,00	0,00
asse singolo LM2	0,00	0,00	0,00
vento	0,60	0,20	0,00
termico	0,60	0,60	0,50

Valori caratteristici sollecitazioni in prima fase

Sez.	Descrizione	PP. Trave		PP. trasverso/soletta	
		M	V	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	319,12	0,00	312,60
11,20		2360,95	102,50	2312,75	100,41
16,50	MEZZERIA	2632,71	0,00	2578,96	0,00
22,40		2295,85	-114,11	2248,98	-111,78
33,00	APPOGGIO	0,00	-319,12	0,00	-312,60

Valori caratteristici sollecitazioni in fase 2: carichi permanenti

Sez.	Descrizione	Cordoli + Sbalzi		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	81,75	66,90
11,20		604,83	26,26	-213,86
16,50	MEZZERIA	674,45	0,00	0,00
22,40		588,15	-29,23	235,61
33,00	APPOGGIO	0,00	-81,75	442,41

Sez.	Descrizione	Perm. portati		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	192,86	16,77
11,20		1426,84	61,95	8,11
16,50	MEZZERIA	1591,08	0,00	0,00
22,40		1387,50	-68,96	-8,93
33,00	APPOGGIO	0,00	-192,86	-16,77

Valori caratteristici sollecitazioni in fase 2: carichi da traffico

Sez.	Descrizione	Tandem-TS		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	262,74	1,96
11,20		1925,33	171,91	12,05
16,50	MEZZERIA	2127,43	-128,94	0,26
22,40		1873,66	-176,78	-13,06
33,00	APPOGGIO	0,00	-262,74	-1,96

Sez.	Descrizione	Distribuito-UDL		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	172,73	21,28
11,20		1277,96	75,38	8,05
16,50	MEZZERIA	1425,06	37,70	1,03
22,40		1242,72	-79,59	-9,01
33,00	APPOGGIO	0,00	-172,73	-21,28

Sez.	Descrizione	Folla marciapiedi		
		M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	104,17	79,12
11,20		770,68	33,46	38,25
16,50	MEZZERIA	859,39	0,00	0,00
22,40		749,43	-37,25	-42,14
33,00	APPOGGIO	0,00	-104,17	-79,12

Frece massime condizioni carichi 1 fase

Trave	PP trave	PP soletta/traversi	carichi aggiuntivi
1	0,03	0,03	0,00
2	0,03	0,02	0,00
3	0,03	0,02	0,00
4	0,03	0,03	0,00

Frece massime carichi permanenti 2a fase

Trave	Cordoli+Sbalzi	Perm.Portati
1	0,00	0,01
2	0,00	0,01
3	0,00	0,01
4	0,00	0,01

Frece massime carichi da traffico

Trave	Tandem-TS	Distribuito-UDL	Folla marciapiedi
1	0,01	0,01	0,00
2	0,01	0,01	0,00
3	0,01	0,01	0,00
4	0,01	0,01	0,00

Combinazioni SLU: prima fase al taglio dei trefoli

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	430,81
11,20		3187,28	138,38

16,50	MEZZERIA	3554,16	0,00
22,40		3099,40	-154,05
33,00	APPOGGIO	0,00	-430,81

Combinazioni SLU: prima fase al getto della soletta

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	852,82
11,20		6309,50	273,94
16,50	MEZZERIA	7035,76	0,00
22,40		6135,53	-304,95
33,00	APPOGGIO	0,00	-852,82

Combinazioni SLU: Seconda fase P/T

Sez.	Descrizione	M	V	T
0,00	APPOGGIO	0,00	1881,74	197,74
11,20		13896,90	749,45	-277,76
16,50	MEZZERIA	15470,18	-123,17	1,74
22,40		13515,63	-808,75	306,01
33,00	APPOGGIO	0,00	-1881,74	574,62

Combinazioni SLE: prima fase al taglio dei trefoli

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	319,12
11,20		2360,95	102,50
16,50	MEZZERIA	2632,71	0,00
22,40		2295,85	-114,11
33,00	APPOGGIO	0,00	-319,12

Combinazioni SLE: Prima fase al getto della soletta

Sez.	Descrizione	M	V
0,00	APPOGGIO	0,00	631,72
11,20		4673,70	202,92
16,50	MEZZERIA	5211,68	0,00
22,40		4544,83	-225,89
33,00	APPOGGIO	0,00	-631,72

6.11. PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE GENERATI DALLE AZIONI CARATTERISTICHE SUL TRAVERSO

Traverso

Valori caratteristici M per carichi permanenti

Sez.	Descrizione	Cordoli + Sbalzi	Perm Portati
-5,32	estremità dx	-0,70	-1,39
-5,00		0,19	-1,97
0,00	mezzeria	-7,49	0,27
5,00		0,19	-1,97
5,32	estremità sx	-0,70	-1,39

Valori caratteristici M per carichi traffico

Sez.	Descrizione	Tandem-TS	
		Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	0,00	0,00
-5,00		0,00	-1,47
0,00	mezzeria	13,06	0,00
5,00		0,00	-1,47
5,32	estremità sx	0,00	0,00

Sez.	Descrizione	Distribuito-UDL	
		Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	0,00	-0,83
-5,00		0,07	-1,56
0,00	mezzeria	8,31	-0,38
5,00		0,07	-0,83
5,32	estremità sx	0,00	0,00

Sez.	Descrizione	Folla Marciapiedi	
		Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	0,00	-0,23
-5,00		1,94	-0,44
0,00	mezzeria	0,00	-6,71
5,00		1,94	-0,23
5,32	estremità sx	0,00	0,00

Combinazioni SLU P/T

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	-1,09	-5,35
-5,00		0,34	-7,07
0,00	mezzeria	21,63	-14,79
5,00		-1,09	-5,35
5,32	estremità sx	-2,09	-2,82

Combinazioni SLE rare

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	-1,32	-3,96
-5,00		-0,15	-5,24

0,00	mezzeria	14,15	-10,95
5,00		-1,32	-3,96
5,32	estremità sx	-2,09	-2,09

Combinazioni SLE frequenti

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	-1,97	-3,09
-5,00		-1,53	-3,61
0,00	mezzeria	5,90	-7,37
5,00		-1,97	-3,09
5,32	estremità sx	-2,09	-2,09

Combinazioni SLE quasi permanenti

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	-1,98	-1,98
-5,00		-1,57	-1,57
0,00	mezzeria	-7,22	-7,22
5,00		-1,98	-1,98
5,32	estremità sx	-2,09	-2,09

6.12. REAZIONI MASSIME AGLI APPOGGI

Forze Orizzontali

Azione del vento :	
Altezza barriera	2,84
Pressione cinetica	2,50
Forza totale sull'impalcato Fyw	429,25
Azione longitudinale di frenamento q3 :	
Forza totale sull'impalcato Fxq	449,10
Azione centrifuga Q4 :	
Raggio di curvatura	0,00
Forza totale sull'impalcato Fyq	0,00

Reazioni Rz condizioni singole carichi 1a fase

Trave	PP trave	PP soletta/traverso
1	328,79	322,07
2	328,79	277,26
3	328,79	277,26
4	328,79	322,07

Reazioni Rz condizioni singole carichi 2 fase

Trave	Cordoli+Sbalzi	Perm.Portati
1	84,23	157,49
2	65,03	168,05
3	65,03	168,05
4	84,23	157,49

Carichi da Traffico

Trave	Tandem-TS	Distribuito-UDL	Folla Marciapiedi
1	262,74	172,73	107,32
2	281,89	177,82	82,86
3	248,47	147,24	82,86
4	191,85	114,36	107,32

Lineari di 2a fase

Trave	x=0	x=Luce
1	40,00	40,00
2	29,41	29,41
3	29,41	29,41
4	40,00	40,00

Reazioni appoggi: combinazioni SLU P/T

Trave	Rz max	Rz min
1	1919,31	932,58
2	1849,07	868,54

3	1762,67	868,54
4	1744,81	932,58

Reazione laterale totale $R_y = 643,88$

Reazione longitudinale totale $R_x = 606,29$

Reazioni appoggi: combinazioni SLE rare

Trave	Rz max	Rz min
1	1421,71	0,00
2	1369,68	0,00
3	1305,68	0,00
4	1292,45	0,00

Reazione laterale totale $R_y = 429,25$

Reazione longitudinale totale $R_x = 449,10$

Reazioni appoggi: combinazioni SLE frequenti

Trave	Rz max	Rz min
1	1198,73	0,00
2	1151,09	0,00
3	1113,79	0,00
4	1122,21	0,00

Reazione laterale totale $R_y = 85,85$

Reazione longitudinale totale $R_x = 0,00$

Reazioni appoggi: combinazioni SLE quasi permanenti

Trave	Rz max	Rz min
1	932,58	0,00
2	868,54	0,00
3	868,54	0,00
4	932,58	0,00

Reazione laterale totale $R_y = 0,00$

Reazione longitudinale totale $R_x = 0,00$

Il riepilogo fornisce:

Tabella scarichi, valori massimi

		N[kN]	HL[kN]	HT[kN]	
F ●		1930	152	161	SLU esercizio
		1050	310	485	SLC sisma
UL ↔		1930	–	161	SLU esercizio
		1050	–	485	SLC sisma
UT ↑↓		1930	152	–	SLU esercizio
		1050	310	–	SLC sisma

6.13. AZIONE SISMICA

Parametri per la determinazione dell'azione sismica

Categoria di sottosuolo C
Categoria topografica T1
Coeff. di combinazione sismica 0,2

q Coefficiente di struttura

η 1/q

a_g Accelerazione orizzontale massima al sito

T_c^* Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

F_0 Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

Forze orizzontali

Dati per SLE

η 1,00
 a_g 0,05/g
 T_c^* 0,27
 F_0 2,59

Dati per SLU

q 1,0
 η 0,67
 a_g 0,10/g
 T_c^* 0,31
 F_0 2,70

Forze verticali

Dati per SLE

η 1,00

Dati per SLU

q 1,0
 η 1,00

Dati Spalla

Altezza 6,50
B Trasversale 1,65
B Longitudinale 13,50

Peso Impalcato 7217,48
Peso Carichi Mobili 2523,00
Aliquota Carichi Mobili 0,20
Peso Totale Struttura 7722,08

Forze orizzontali

Si assume la forza trasmessa pari alla massa per l'accelerazione di picco al suolo.

Valori

Spettro di risposta elastico in accelerazione (componente trasversale)
Forza 552 kN (sulla singola spalla)
Spettro di risposta elastico in accelerazione (componente longitudinale)
Forza 1104 kN (in corrispondenza della spalla con apparecchi di appoggio fissi)

Forze verticali

TB 0,05
TC 0,15
TD 1,00

Valori per SLE

S_s 1,00
Fattore di amplificazione spettrale massima F_v 0,76
Spettro di risposta elastico in accelerazione S_{ve} 0,0216

Azione sismica caratteristica sulla trave

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	21,67	2,08
11,20		160,26	7,43	-4,27
16,50	MEZZERIA	178,62	-0,39	0,01
22,40		155,84	-8,18	4,71
33,00	APPOGGIO	0,00	-21,67	8,92

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	19,57	1,81
11,20		144,76	6,29	-4,44
16,50	MEZZERIA	161,42	0,00	0,00
22,40		140,77	-7,00	4,89

33,00 APPOGGIO 0,00 -19,57 9,19

Combinazione

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	1025,51	98,31
11,20		7583,35	351,35	-210,19
16,50	MEZZERIA	8452,26	-18,64	0,26
22,40		7374,54	-387,26	231,57
33,00	APPOGGIO	0,00	-1025,51	434,83

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	925,89	85,48
11,20		6850,13	297,41	-202,18
16,50	MEZZERIA	7638,62	0,00	0,00
22,40		6661,25	-331,08	222,75
33,00	APPOGGIO	0,00	-925,89	422,00

Azione sismica caratteristica sul traverso

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	-0,03	-0,03
-5,00		-0,01	-0,04
-4,00		-0,02	-0,06
-3,00		0,00	-0,08
-2,00		0,02	-0,08
-1,00		0,02	-0,07
0,00	mezzeria	-0,02	-0,05
1,00		0,02	-0,07
2,00		0,02	-0,08
3,00		0,00	-0,08
4,00		-0,02	-0,06
5,00		-0,01	-0,04
5,32	estremità sx	-0,03	-0,03

Combinazione

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-5,32	estremità dx	-1,42	-1,42
-5,00		-0,51	-1,32
-4,00		-0,79	-3,40
-3,00		-0,02	-5,95
-2,00		1,01	-6,89
-1,00		0,84	-6,69
0,00	mezzeria	-0,74	-5,79
1,00		0,84	-6,69
2,00		1,01	-6,89
3,00		-0,02	-5,95
4,00		-0,79	-3,40
5,00		-0,51	-1,32
5,32	estremità sx	-1,42	-1,42

Valori per SLU

S_s 1,00

Fattore di amplificazione spettrale massima F_v 1,12

Spettro di risposta elastico S_{ve} 0,0627

Azione sismica caratteristica sulla trave

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	62,98	6,04
11,20		465,71	21,58	-12,42
16,50	MEZZERIA	519,07	-1,14	0,02
22,40		452,88	-23,78	13,68
33,00	APPOGGIO	0,00	-62,98	25,92

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	56,86	5,25
11,20		420,68	18,26	-12,91
16,50	MEZZERIA	469,10	0,00	0,00
22,40		409,08	-20,33	14,22
33,00	APPOGGIO	0,00	-56,86	26,70

Combinazione

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0,00	APPOGGIO	0,00	1066,82	102,27
11,20		7888,80	365,51	-218,66
16,50	MEZZERIA	8792,70	-19,39	0,27
22,40		7671,58	-402,86	240,90
33,00	APPOGGIO	0,00	-1066,82	452,35

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0,00	APPOGGIO	0,00	963,19	88,92
11,20		7126,05	309,39	-210,32
16,50	MEZZERIA	7946,30	0,00	0,00
22,40		6929,56	-344,41	231,73
33,00	APPOGGIO	0,00	-963,19	439,00

7. VERIFICHE TRAVE

La trave oggetto dell'analisi prevede l'utilizzo di precompressione a cavi aderenti.

Viene analizzato lo stato di sollecitazione agente sulla trave nelle sue diverse fasi di vita: al taglio dei cavi, in fase di trasporto, in fase di sollevamento, ed in opera, compresa l'eventuale fase di getto della soletta collaborante. In ognuna delle diverse fasi viene specificato lo stato di vincolo della trave e vengono valutate le perdite di tensione sui cavi.

Nell'ultima fase in opera vengono poi analizzate le diverse combinazioni di calcolo tenendo conto dei carichi permanenti e variabili, eventualmente mobili, presenti sulla trave.

Le perdite di tensione si suddividono in perdite elastiche (al momento del taglio dei cavi la trave si deforma provocando accorciamento sui cavi), perdite dovute al ritiro del conglomerato, perdite dovute allo scorrimento viscoso del conglomerato e perdite dovute al rilassamento dei cavi quando restano in tensione per lungo periodo.

7.1. DATI E CARATTERISTICHE TRAVE

Geometria trave

Lunghezza trave 34.00 [m]

Sezioni della trave

Allineamento delle sezioni:

N°	Inferiore	Descrizione	Ascissa
1		Sezione a cassoncino T H=180	
2		trasverso	

Geometria soletta

Base soletta 2.65 [m]
Altezza soletta 0.25 [m]

Fase in opera

Ascissa vincolo sinistro 0.50 [m]
Ascissa vincolo destro 33.50 [m]

Fase taglio dei cavi

Ascissa vincolo sinistro 0.00 [m]
Ascissa vincolo destro 34.00 [m]

Fase di sollevamento

Vincolo sinistro [Appoggio semplice]
Ascissa 1.00 [m]
Vincolo destro [Appoggio semplice]
Ascissa 33.00 [m]

Fase di trasporto

Vincolo sinistro [Appoggio semplice]
Ascissa 1.00 [m]
Vincolo destro [Appoggio semplice]
Ascissa 33.00 [m]

Caratteristiche materiali utilizzati

R_{ck} calcestruzzo (*Fase taglio dei cavi*) 40 [MPa]
 R_{ck} calcestruzzo (*Fase in opera*) 50 [MPa]
Peso specifico calcestruzzo 25.00 [kN/mc]
Modulo elastico del calcestruzzo 39858.00 [MPa]
Coefficiente di Poisson 0.15

Materiale armatura lenta trave

Tipo di acciaio utilizzato	B450C	
Tensione ammissibile acciaio	359.321	[MPa]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	24.900	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	0.863	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	2.381	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso	1.00	
Coeff. omogeneizzazione armatura lenta/cls	15.00	
Coeff. omogeneizzazione cavi/cls	6.00	
Coeff. di dilatazione termica	0.00	

Materiale calcestruzzo soletta

R _{ck} calcestruzzo	40.000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico del calcestruzzo	35650.555	[MPa]
Coefficiente di Poisson	0.20	

Materiale armatura soletta

Tipo di acciaio utilizzato	B450C	
Tensione ammissibile acciaio	359.321	[MPa]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	19.920	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	0.729	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	2.096	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls	15.00	

Cavi e tiro dei cavi

Simbologia adottata

n°	numero di trefoli dello stesso tipo
D	diametro del singolo trefolo espressa in [mm]
A	area del singolo trefolo espressa in [cmq]
f _{ptk}	Tensione caratteristica di rottura espressa in [MPa]
f _{pyk}	Tensione convenzionale caratteristica di snervamento espressa in [MPa]
A _{tot}	Area totale del gruppo di trefoli dello stesso tipo espressa in [cmq]

Descrizione	n°	D	A	f _{ptk}	f _{pyk}	A _{tot}
Trefolo 0,6	64	15.20	1.39	1863.3	1667.2	88.96
Totale	64					88.96

Simbologia adottata

T _t	Tensione unitaria al tiro espressa in [MPa]
L _{g(S)}	Lunghezza guaina sinistra espressa in [m]
L _{g(D)}	Lunghezza guaina destra espressa in [m]
L _{cavo}	Lunghezza cavo espressa in [m]
Tiro	Tiro totale sul cavo espresso in [kN]

n°Descrizione	Tt	Lg(S)	Lg(D)	Lcavo	Tiro
1Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
2Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
3Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
4Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
5Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
6Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
7Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
8Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
9Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
10Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
11Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
12Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
13Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
14Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
15Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
16Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
17Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
18Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
19Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
20Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
21Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
22Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
23Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
24Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
25Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
26Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
27Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
28Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
29Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
30Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
31Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984

32Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
33Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
34Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
35Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
36Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
37Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
38Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
39Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
40Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
41Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
42Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
43Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
44Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
45Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
46Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
47Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
48Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
49Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
50Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
51Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
52Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
53Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
54Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
55Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
56Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
57Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
58Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
59Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
60Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
61Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
62Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
63Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
64Trefolo 0,6	1304.305	0.00	0.00	33.00	181.2984
Totale					11603.0990

Cadute di tensione

Simbologia adottata

P(Rit) Cadute di tensione per fenomeni di ritiro espressa in [%]

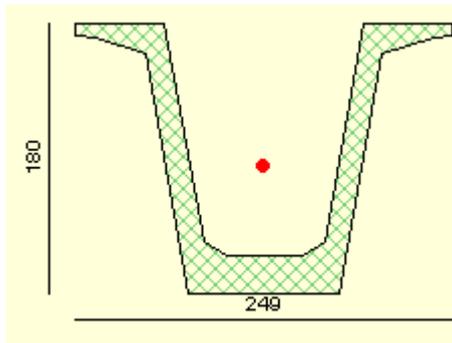
P(Vis) Cadute di tensione per fenomeni di viscosità espressa in [%]

P(Ril) Cadute di tensione per fenomeni di rilassamento espressa in [%]

Fase	P(Rit)	P(Vis)	P(Ril)
Taglio cavi	0.00	0.00	36.40
Trasporto	7.39	29.25	39.87
Sollevamento	18.84	40.32	44.73
In opera	100.00	100.00	100.00

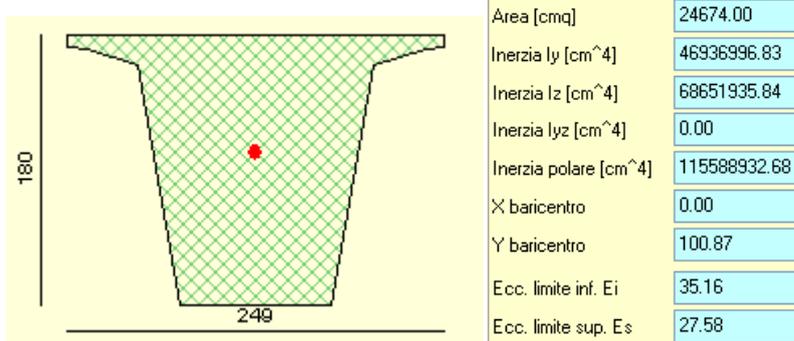
ϵ_{cs} Deformazione totale da ritiro	0.00041	
ϕ Coefficiente di viscosità	1.97	
ψ Coefficiente di rilassamento	0.206	
h_0 dimensione convenzionale $2 \cdot A/u$	168.54	mm
f_{ck} resistenza caratteristica a compressione del cls	41.47	MPa
Classe di armatura	0	

Sezione corrente:



Area [cmq]	8726.50
Inerzia Iy [cm ⁴]	31675297.86
Inerzia Iz [cm ⁴]	34347059.91
Inerzia Iyz [cm ⁴]	5837.16
Inerzia polare [cm ⁴]	66022357.76
X baricentro	0.00
Y baricentro	84.25
Ecc. limite inf. Ei	41.11
Ecc. limite sup. Es	46.72

Sezione in corrispondenza del traverso:



Oltre ai cavi di precompressione la trave presenta armatura lenta e staffe per il taglio.

Aramatura lenta (6 Ø20) lungo tutto lo sviluppo della trave.

N°	X[cm]	Y[cm]	d[mm]	A[cmq]	Lung[cm]
1	5.00	7.00	20.00	3.14	1141
2	10.00	7.00	20.00	3.14	1141
3	15.00	7.00	20.00	3.14	1141
4	-5.00	7.00	20.00	3.14	1141
5	-10.00	7.00	20.00	3.14	1141
6	-15.00	7.00	20.00	3.14	1141

Staffe

N°	Xi [m]	Xf [m]	L [m]	Ns	Ps [cm]	ds [mm]	bs
1	0.0	5.0	5.0	34	15.0	14.00	2
2	5.0	29.5	24.5	123	20.0	12.00	2
3	29.5	34.5	5.0	34	15.0	14.00	2

Le condizioni di carico considerate, e le sollecitazioni elementari che ne conseguono, sono quelle riportate al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** . Tali azioni vengono combinate secondo le indicazioni del testo unico 2008 per le verifiche di stato limite ultimo e di esercizio.

7.2. COMBINAZIONI

Combinazione n° 1

Fase: Taglio cavi - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	Ψ×γ
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

Combinazione n° 4

Fase: In opera a breve termine - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	Ψ×γ
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

Combinazione n° 6

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	Ψ×γ
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.50	1.50
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

Combinazione n° 7

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLU - A1M1

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.50	1.50
4	Mob T Max	SFAVOREVOLE	1.00	1.35	1.35

Combinazione n° 12

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLE - Quasi permanente

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	0.20	1.00	0.20

Combinazione n° 14

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLE - Frequente

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	0.40	1.00	0.40

Combinazione n° 16

Fase: In opera a lungo termine - Tipo combinazione: SLE - Rara

n°	Nome condizione	F/S	Ψ	γ	$\Psi \times \gamma$
1	Peso trave	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
2	Peso soletta	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
3	Permanente	SFAVOREVOLE	1.00	1.00	1.00
4	Mob M max	SFAVOREVOLE	0.75	1.00	0.75

Il calcolo della sezione è effettuato nell'ipotesi di precompressione totale.

Opzioni 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	1.20

Opzioni verifiche SLE

Condizioni ambientali ORDINARIE
Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	σ_c	σ_{ct}	σ_t
Rara	$< 0.60 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ctk}$	$< 0.80 f_{yk}$
Quasi permanente	$< 0.45 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ctk}$	$< 1.00 f_{yk}$
Frequente	$< 1.00 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ctk}$	$< 1.00 f_{yk}$
Taglio dei cavi		$< 0.70 f_{ck}$	$< 1.00 f_{ckj}$

Caratteristiche geometriche sezioni ideali

Simbologia adottata

X	Ascissa della sezione espressa in [m]		
H	Altezza della sezione espressa in [cm]		
A	Area della sezione espressa in [cmq]		
I	Inerzia della sezione espressa in [cm ⁴]		
Y _g	Ordinata del baricentro espressa in [cm]		
W _{inf}	Modulo di resistenza espresso in [cm ³]		
W _{sup}	Modulo di resistenza espresso in [cm ³]		
e	Eccentricità del cavo equivalente espresso in [cm]		

X	H	A	I	Y _g	W _{inf}	W _{sup}	e
0.45	180	18270.71	43794570	79.62	550051	436284	58.38
17.00	180	9171.30	36735787	81.26	452061	372056	61.59

7.3. VERIFICHE FLESSIONALI

Si riportano le verifiche flessionali della trave relativamente alla sezione di mezzeria.

Simbologia adottata nelle verifiche a rottura

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
M	Momento dovuto ai soli carichi agente sulla sezione espresso in [kNm]
M _u	Momento ultimo della sezione espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza
Coefficiente di sicurezza a rottura richiesto FS = 1.20	

Simbologia adottata nelle verifiche tensionali

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
σ _{c,max}	Tensione massima nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{c,min}	Tensione minima nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{f,max}	Tensione massima nell'armatura lenta espressa in [MPa]
σ _{f,min}	Tensione minima nell'armatura lenta espressa in [MPa]
σ _{cavi}	Tensione nei cavi espressa in [MPa]

Comb SLU	X	M	M _u	FS
1	17.00	3554.16	10944.61	3.08
4	17.00	6461.13	12652.69	1.96
6	17.00	15229.27	23398.76	1.53

Comb SLE	X	σ _{c,max}	σ _{c,min}	σ _{f,max}	σ _{f,min}	σ _{cavi}
12	17.00	14.758	-0.589	0.000	-57.857	-883.866
14	17.00	14.758	-0.589	0.000	-57.857	-883.866
16	17.00	14.758	-2.487	0.000	-85.309	-878.337

7.4. VERIFICHE A TAGLIO

Simbologia adottata nelle verifiche a rottura

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
T	Taglio agente nella sezione espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza a taglio della sezione senza armatura trasversale espressa in [kN]
V _{Rsd}	Resistenza a taglio a trazione della sezione con armatura trasversale espressa in [kN]
V _{Rcd}	Resistenza a taglio a compressione della sezione con armatura trasversale espressa in [kN]

Si riportano le verifiche a taglio della trave relativamente alla sezione di appoggio:

Comb SLU	X	T	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}
7	0.50	1852	2171.35	3138.42	2171.35

7.5. VERIFICHE A FESSURAZIONE

Si riportano le verifiche per fessurazione della trave relativamente alla sezione di mezzeria.

Simbologia adottata

X	Ascissa della sezione espressa in [m]
M _{pf}	Momento di prima fessurazione espresso in [kNm]
M _c	Momento dovuto al solo carico espresso in [kNm]
ε _{sm}	Deformazione espresso in [%]
s _m	Distanza media tra le fessure espresso in [mm]
w	apertura delle fessure espresso in [mm]

Comb	X	M _{pf}	M	ε _{sm}	s _m	w	w _{lim}
12 (Q perm)	17.30	8468.41	9337.71	0.0112	185.27	0.035	0.200
14 (Freq)	17.30	8468.41	10958.92	0.0215	185.27	0.068	0.300

8. SPALLE

Nei paragrafi seguenti si riportano le analisi e verifiche strutturali relative alla spalla su cui si dispongono gli appoggi fissi. Le spalle sono costituite da zattere di fondazione poggianti su pali di diametro $\varnothing 1200$ mm , paramento dello spessore di 1.65 m e muri di risvolto laterali.

Nel presente paragrafo è presentato il calcolo dello stato sollecitativo all'intradosso del plinto di fondazione.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata tramite uno specifico modulo di calcolo, implementato tramite foglio elettronico, relativamente al quale vengono presentati i dati di input e le computazioni intermedie.

I dati di output sono stati riportati nella tabella seguente denominata “condizione di carico statica”. Le azioni elementari vengono poi combinate con i relativi coefficienti moltiplicativi in funzione della disposizione di carico e del gruppo di appartenenza, secondo la verifica alle tensioni ammissibili. In seguito si riportano sia le tabelle di combinazione sia la tabella riepilogativa complessiva delle sollecitazioni all'intradosso plinto con cui vengono effettuate le verifiche.

8.1. Spalla $H = 9.45$ m

La spalla fondata su 12 pali $\varnothing 1200$ è costituita da una zattera di fondazione di dimensioni 9.60x13.20, spessore 2.0m, da un paramento frontale di altezza massima 9.45 m comprensivo di paraghiaia ($h=2.43$ m) e spessore 1.65 m e da risvolti laterali dello spessore di 1.00m.

Le verifiche vengono effettuate per le seguenti condizioni elementari di carico, dei quali si riportano, a fianco, i relativi coefficienti di combinazione e partecipazione.

8.1.1. Dati di progetto

L'asse X è diretto secondo l'asse longitudinale del viadotto, l'asse Z è verticale e diretto verso l'alto, l'asse Y è tale da formare con gli altri due assi una terna cartesiana destrorsa.

Nelle tabelle e figure successive si riportano i seguenti dati :

- caratteristiche geometriche della struttura
- sezione spiccato
- sollecitazioni indotte dall'impalcato per le varie stese di carico analizzate
- azioni elementari

- carichi elementari permanenti,variabili ed indotti ,nelle condizioni di carico previste
- combinazioni di carico in esercizio
- riepilogo delle sollecitazioni all'intradosso del plinto

8.1.2. Input di calcolo

Generali		
Peso cls	25	kN/m ³
Peso terreno	19	kN/m ³
Sovraccarico accidentale sul rilevato	20	kN/m ²
Distanza fusto da bordo anteriore plinto	1,20	m
Altezza appoggio + baggiolo	0,35	m
Distanza piano appoggi-intradosso plinto	8,85	m
Paraghiaia		
Altezza	2,40	m
Lunghezza lungo asse X	0,53	m
Lunghezza lungo asse Y	8,30	m
Coordinata X del baricentro	2,220	m
Muro frontale		
Altezza	6,50	m
Lunghezza lungo asse X	1,65	m
Lunghezza lungo asse Y	8,30	m
Coordinata X del baricentro	2,78	m
Plinto		
Altezza	2,00	m
Lunghezza lungo asse X	9,60	m
Lunghezza lungo asse Y	13,20	m
Spessore ricoprimento medio	1,50	m
Muro andatore		
Altezza	8,90	m
Lunghezza di un singolo muro lungo asse X	1,00	m
Lunghezza di un singolo muro lungo asse Y	6,75	m
Coordinata X del baricentro	-1,43	m
Pavimentazione		
Largh trasv imp	7,00	m
Terreno		
Angolo d'attrito interno (φ)	35	°
Coefficiente per il calcolo della spinta a riposo	0,4264	
tangente (φ)	0,7002	
Angolo d'attrito interno (φ) M2	35,00	°
Coefficiente per il calcolo della spinta a riposo M2	0,4264	
Incremento di spinta sismico M2	0,075	
Sisma		
S_h (fatt. che tiene conto del profilo stratigrafico)	1,00	
S_v	1,00	
a_g (valore di PGA)	0,143	
Coefficiente riduttivo	1,00	
Coefficiente sismico orizzontale	0,143	
Incremento di spinta sismico	0,075	

8.1.3. Reazioni impalcato

Appoggio		A			B			C			D			biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]												
Peso proprio	g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Permanenti	g2	940,00	0,00	0,00	880,00	0,00	0,00	880,00	0,00	0,00	940,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Centrifuga		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cedimenti vincolari (P1)	ε1-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cedimenti vincolari (P1-P2)	ε1-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ritiro	ε2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variazione termica differenziale	ε3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variazione termica costante	ε3-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Scorrimenti viscosi	ε4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Mobili disposiz. A - Max	q1a	550,00	0,00	0,00	545,00	0,00	0,00	480,00	0,00	0,00	415,00	0,00	0,00	0,00	617,00	0,00
C. Mobili disposiz. A - Min	q1b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Mobili disposiz. B - Max	q1c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Mobili disposiz. B - Min	q1d	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frenata	q3	0,00	0,00	0,00	0,00	225,00	0,00	0,00	225,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	585,00
Vento a ponte scarico	q5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,00	0,00	0,00	38,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00
Vento a ponte carico	q5	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,30	0,00	0,00	107,30	-70,00	0,00	0,00	2,57	550,20	0,00
Sisma longitudinale	q6	0,00	166,00	0,00	0,00	166,00	0,00	0,00	166,00	0,00	0,00	166,00	0,00	0,90	0,00	597,60
Sisma trasversale	q6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,00	0,00	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
Sisma verticale	q6	25,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Attrito dei vincoli	q7	0,00	28,00	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Convenzioni adottate: asse X coincidente con l'asse longitudinale del ponte;
 asse Y coincidente con l'asse trasversale del ponte;
 asse Z è verticale e diretto verso l'alto.

Posizione baggioli (asse y)	3,93	1,33	-1,33	-3,93
Distanza asse baggioli - asse muro frontale	0,25	m		
Distanza asse baggioli - baricentro plinto	3,38	m		

8.1.4. Sollecitazioni sulla spalla (M1)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_m	(M1)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,00
Coefficiente efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,00
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,00

SPICCATO MURO FRONTALE

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	g1	263,94	0,00	0,00	-2,22		7,70	0,00	-585,95
Muro frontale	g1	2225,44	0,00	0,00			3,25	0,00	0,00
		2489,38	0,00	0,00				0,00	-585,95
Rinterro	g3	0,00	3305,08	0,00			2,97	0,00	9805,07
Sovr. acc. sul rilevato		0,00	630,00	0,00			4,45	0,00	2803,49

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6		37,74		-2,22	0,00	7,70	0,00	290,62
Muro frontale	q6		318,24		0,00	0,00	3,25	0,00	1034,27
Rinterro	q6		3885,86		0,00	0,00	2,97	0,00	11528,04
			4241,84					0,00	12852,93

cond sismica y

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6			37,74	-2,22	0,00	7,70	290,62	0,00
Muro frontale	q6			318,24	0,00	0,00	3,25	1034,27	0,00
Rinterro	q6			200,70	0,00	0,00	2,97	595,42	0,00
				556,69				1920,32	0,00

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6	18,87			-2,22	0,00	7,70	0,00	-41,90
Muro frontale	q6	159,12			0,00	0,00	3,25	0,00	0,00
		177,99						0,00	-41,90

FONDAZIONE

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	g1	263,94			2,65		9,70	0,00	699,44
Muro frontale	g1	2225,44			2,78		5,25	0,00	6175,59
Plinto	g1	6336,00			0,00		1,00	0,00	0,00
Muri andatori	g1	3003,75			-1,43		6,45	0,00	-4280,34
		11829,13						0,00	2594,69
Rinterro	g3	9473,83			-1,43		5,45	0,00	-13500,20
Ricop. Plinto	g3	1624,50			-1,43		2,75	0,00	-2314,91
Sovr. acc. sul rilevato		1120,50			-1,43		5,45	0,00	-1596,71

* Il sovraccarico accidentale a tergo della spalla è da considerarsi presente in tutte le combinazioni

Rinterro	g3		4957,41				3,63	0,00	18011,93
Sovr. acc. sul rilevato			650,72				5,45	0,00	3546,44

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6		37,74		2,65	0,00	9,70	0,00	366,11
Muro frontale	q6		318,24		2,78	0,00	5,25	0,00	1670,75
Plinto	q6		906,05		0,00	0,00	1,00	0,00	906,05
Muri andatori	q6		429,54		-1,43	0,00	6,45	0,00	2770,51
Rinterro	q6		5828,54		-1,43	0,00	5,45	0,00	22759,56
Sovr. acc. sul rilevato									
			7520,10						28472,98

cond sismica y

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6			37,74	2,65	0,00	9,70	366,11	0,00
Muro frontale	q6			318,24	2,78	0,00	5,25	1670,75	0,00
Plinto	q6			906,05	0,00	0,00	1,00	906,05	0,00
Muri andatori	q6			429,54	-1,43	0,00	6,45	2770,51	0,00
Rinterro	q6			1354,76	-1,43	0,00	6,45	8738,18	0,00
				3046,32				14451,60	0,00

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6	18,87			2,65	0,00	9,70	0,00	50,01
Muro frontale	q6	159,12			2,78	0,00	5,25	0,00	441,55
Plinto	q6	453,02			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Muri andatori	q6	214,77			-1,43	0,00	6,45	0,00	-306,04
Rinterro	q6	677,38			-1,43	0,00	6,45	0,00	-965,26
Ricop. Plinto	q6	116,15			-1,43	0,00	2,75	0,00	-165,52
		1639,31						0,00	-945,26

Combinazioni di carico SLU

Descrizione	Peso proprio	Permanenti	Centrifuga		ecc. V incostr.	Ritiro	Var. termiche	Viscosità	C. mobili	Frenatura	Vento	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z	atrito vincoli
AZIONI SLU GEO															
Vento a ponte scarico	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60			1,30				1,30
Gruppo 1 centr. A _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 ecc. A _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2a centr. A _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2a ecc. A _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2b centr. A _{max}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2b ecc. A _{max}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 centr. A _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 ecc. A _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2a centr. A _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2a ecc. A _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2b centr. A _{min}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2b ecc. A _{min}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 centr. B _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 ecc. B _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2a centr. B _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2a ecc. B _{max}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2b centr. B _{max}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2b ecc. B _{max}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 centr. B _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,78	1,30
Gruppo 1 ecc. B _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2a centr. B _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,86	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2a ecc. B _{min}	1,00	1,30	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,86	1,15	0,78	1,30
Gruppo 2b centr. B _{min}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,78	1,30
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1,00	1,30	1,15		1,00	1,00	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,78	1,30
AZIONI SLU STR															
Vento a ponte scarico	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72			1,50				1,50
Gruppo 1 centr. A _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. A _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. A _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. A _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. A _{max}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. A _{max}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 centr. A _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. A _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. A _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. A _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. A _{min}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. A _{min}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 centr. B _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. B _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. B _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. B _{max}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. B _{max}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. B _{max}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 centr. B _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. B _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. B _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. B _{min}	1,35	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. B _{min}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1,35	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,90	1,50
AZIONI SLU EQU															
Vento a ponte scarico	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72			1,50				1,50
Gruppo 1 centr. A _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. A _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. A _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. A _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. A _{max}	1,10	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. A _{max}	1,10	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 centr. A _{min}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. A _{min}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. A _{min}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. A _{min}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. A _{min}	1,10	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. A _{min}	1,10	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 centr. B _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 ecc. B _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2a centr. B _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2a ecc. B _{max}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	1,35	0,90	1,50
Gruppo 2b centr. B _{max}	1,10	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 2b ecc. B _{max}	1,10	1,50	1,35		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,90	1,50
Gruppo 1 centr. B _{min}	1,10	1,50	0,00		1,20	1,20	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,90	1,50

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA AGLI APPOGGI													Momenti di trasporto		
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Nz,B [kN]	Tx,B [kN]	Ty,B [kN]	Nz,C [kN]	Tx,C [kN]	Ty,C [kN]	Nz,D [kN]	Tx,D [kN]	Ty,D [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	
AZIONI SILU GEO	Vento a ponte scarico	1222,00	36,40	0,00	1144,00	35,10	49,40	1144,00	35,10	49,40	1222,00	36,40	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{max}	1909,10	36,40	0,00	1770,75	35,10	83,69	1696,00	35,10	83,69	1644,65	36,40	0,00	1138,71	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{max}	1909,10	36,40	0,00	1770,75	35,10	83,69	1696,00	35,10	83,69	1644,65	36,40	0,00	1138,71	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	293,85	83,69	1558,00	293,85	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	672,75
	Gruppo 2a ecc. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	293,85	83,69	1558,00	293,85	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	672,75
	Gruppo 2b centr. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	35,10	83,69	1558,00	35,10	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	35,10	83,69	1558,00	35,10	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2a ecc. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2b centr. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2a ecc. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2b centr. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2b ecc. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2a ecc. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2b centr. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00	
AZIONI SILU STR	Vento a ponte scarico	1410,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	57,00	1320,00	40,50	57,00	1410,00	42,00	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00	
AZIONI SILU EQU	Vento a ponte scarico	1410,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	57,00	1320,00	40,50	57,00	1410,00	42,00	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. B _{max}														

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE						
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	
AZIONI SLU STR						
Vento a ponte scarico	8820,66	16354,08	741,00	5122,62	114,00	
Gruppo 1 centr. A _{max}	11507,16	27139,85	3911,67	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. A _{max}	11507,16	27139,85	3911,67	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. A _{max}	10835,53	29987,91	3495,20	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. A _{max}	10835,53	29987,91	3495,20	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. A _{max}	10835,53	25249,41	3495,20	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. A _{max}	10835,53	25249,41	3495,20	5847,12	193,14	
Gruppo 1 centr. A _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. A _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. A _{min}	8820,66	24316,60	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. A _{min}	8820,66	24316,60	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. A _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. A _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 centr. B _{max}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. B _{max}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. B _{max}	8820,66	24316,60	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. B _{max}	8820,66	24316,60	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. B _{max}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. B _{max}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 centr. B _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. B _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. B _{min}	8820,66	24316,60	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. B _{min}	8820,66	24316,60	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. B _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. B _{min}	8820,66	19578,10	2245,77	5847,12	193,14	
AZIONI SLU EQU						
Vento a ponte scarico	8198,32	16500,57	741,00	5122,62	114,00	
Gruppo 1 centr. A _{max}	10884,82	27286,34	3911,67	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. A _{max}	10884,82	27286,34	3911,67	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. A _{max}	10213,19	30134,40	3495,20	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. A _{max}	10213,19	30134,40	3495,20	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. A _{max}	10213,19	25395,90	3495,20	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. A _{max}	10213,19	25395,90	3495,20	5847,12	193,14	
Gruppo 1 centr. A _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. A _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. A _{min}	8198,32	24463,08	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. A _{min}	8198,32	24463,08	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. A _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. A _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 centr. B _{max}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. B _{max}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. B _{max}	8198,32	24463,08	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. B _{max}	8198,32	24463,08	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. B _{max}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. B _{max}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 centr. B _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 1 ecc. B _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2a centr. B _{min}	8198,32	24463,08	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2a ecc. B _{min}	8198,32	24463,08	2245,77	6454,62	193,14	
Gruppo 2b centr. B _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
Gruppo 2b ecc. B _{min}	8198,32	19724,58	2245,77	5847,12	193,14	
SISMA						
Sisma X Nmax+	6212,77	21309,53	1980,10	5630,33	383,01	
Sisma Y Nmax+	6407,37	8861,13	1980,10	2196,25	383,01	
Sisma X Nmax-	6045,98	21319,67	1980,10	5630,33	383,01	
Sisma Y Nmax-	5851,39	8894,92	1980,10	2196,25	383,01	

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA						
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	
AZIONI SLU STR						
Vento a ponte scarico	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 centr. A _{max}	356,32	0,00	507,62	519,85	0,00	
Gruppo 1 ecc. A _{max}	356,32	0,00	507,62	519,85	0,00	
Gruppo 2a centr. A _{max}	356,32	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 2a ecc. A _{max}	356,32	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 2b centr. A _{max}	356,32	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 2b ecc. A _{max}	356,32	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 1 centr. A _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 ecc. A _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a centr. A _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a ecc. A _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b centr. A _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b ecc. A _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 centr. B _{max}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 ecc. B _{max}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a centr. B _{max}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a ecc. B _{max}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b centr. B _{max}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b ecc. B _{max}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 centr. B _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 ecc. B _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a centr. B _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a ecc. B _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b centr. B _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b ecc. B _{min}	356,32	0,00	232,41	290,51	0,00	
AZIONI SLU EQU						
Vento a ponte scarico	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 centr. A _{max}	290,33	0,00	507,62	519,85	0,00	
Gruppo 1 ecc. A _{max}	290,33	0,00	507,62	519,85	0,00	
Gruppo 2a centr. A _{max}	290,33	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 2a ecc. A _{max}	290,33	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 2b centr. A _{max}	290,33	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 2b ecc. A _{max}	290,33	0,00	438,82	462,52	0,00	
Gruppo 1 centr. A _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 ecc. A _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a centr. A _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a ecc. A _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b centr. A _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b ecc. A _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 centr. B _{max}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 ecc. B _{max}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a centr. B _{max}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a ecc. B _{max}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b centr. B _{max}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b ecc. B _{max}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 centr. B _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 1 ecc. B _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a centr. B _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2a ecc. B _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b centr. B _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
Gruppo 2b ecc. B _{min}	290,33	0,00	232,41	290,51	0,00	
SISMA						
Sisma X Nmax+	269,60	227,46	13,59	265,45	11,32	
Sisma Y Nmax+	282,81	68,24	13,59	79,63	11,32	
Sisma X Nmax-	269,60	227,46	13,59	265,45	11,32	
Sisma Y Nmax-	245,07	68,24	13,59	79,63	11,32	

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE					
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
AZIONI SLU STR					
Vento a ponte scarico	38076,81	7601,12	114,00	1008,90	26713,10
Gruppo 1 centr. A _{max}	42051,89	8349,45	193,14	4365,55	38425,60
Gruppo 1 ecc. A _{max}	42051,89	8349,45	193,14	4365,55	38425,60
Gruppo 2a centr. A _{max}	41380,26	8956,95	193,14	3949,07	41663,60
Gruppo 2a ecc. A _{max}	41380,26	8956,95	193,14	3949,07	41663,60
Gruppo 2b centr. A _{max}	41380,26	8349,45	193,14	3949,07	35497,47
Gruppo 2b ecc. A _{max}	41380,26	8349,45	193,14	3949,07	35497,47
Gruppo 1 centr. A _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 1 ecc. A _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 2a centr. A _{min}	39365,39	8956,95	193,14	2699,65	32879,22
Gruppo 2a ecc. A _{min}	39365,39	8956,95	193,14	2699,65	32879,22
Gruppo 2b centr. A _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 2b ecc. A _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 1 centr. B _{max}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 1 ecc. B _{max}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 2a centr. B _{max}	39365,39	8956,95	193,14	2699,65	32879,22
Gruppo 2a ecc. B _{max}	39365,39	8956,95	193,14	2699,65	32879,22
Gruppo 2b centr. B _{max}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 2b ecc. B _{max}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 1 centr. B _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 1 ecc. B _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 2a centr. B _{min}	39365,39	8956,95	193,14	2699,65	32879,22
Gruppo 2a ecc. B _{min}	39365,39	8956,95	193,14	2699,65	32879,22
Gruppo 2b centr. B _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
Gruppo 2b ecc. B _{min}	39365,39	8349,45	193,14	2699,65	26713,10
AZIONI SLU EQU					
Vento a ponte scarico	35119,53	7601,12	114,00	1008,90	26064,43
Gruppo 1 centr. A _{max}	39094,61	8349,45	193,14	4365,55	37776,92
Gruppo 1 ecc. A _{max}	39094,61	8349,45	193,14	4365,55	37776,92
Gruppo 2a centr. A _{max}	38422,98	8956,95	193,14	3949,07	41014,92
Gruppo 2a ecc. A _{max}	38422,98	8956,95	193,14	3949,07	41014,92
Gruppo 2b centr. A _{max}	38422,98	8349,45	193,14	3949,07	34848,80
Gruppo 2b ecc. A _{max}	38422,98	8349,45	193,14	3949,07	34848,80
Gruppo 1 centr. A _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 1 ecc. A _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 2a centr. A _{min}	36408,11	8956,95	193,14	2699,65	32230,55
Gruppo 2a ecc. A _{min}	36408,11	8956,95	193,14	2699,65	32230,55
Gruppo 2b centr. A _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 2b ecc. A _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 1 centr. B _{max}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 1 ecc. B _{max}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 2a centr. B _{max}	36408,11	8956,95	193,14	2699,65	32230,55
Gruppo 2a ecc. B _{max}	36408,11	8956,95	193,14	2699,65	32230,55
Gruppo 2b centr. B _{max}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 2b ecc. B _{max}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 1 centr. B _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 1 ecc. B _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 2a centr. B _{min}	36408,11	8956,95	193,14	2699,65	32230,55
Gruppo 2a ecc. B _{min}	36408,11	8956,95	193,14	2699,65	32230,55
Gruppo 2b centr. B _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
Gruppo 2b ecc. B _{min}	36408,11	8349,45	193,14	2699,65	26064,43
SISMA					
Sisma X Nmax+	27089,25	8184,10	1129,90	6247,08	33847,57
Sisma Z Nmax+	28306,77	2455,23	1129,90	6247,08	8959,60
Sisma Y Nmax+	27089,25	2455,23	3766,32	20823,60	9384,69
Sisma X Nmax-	26045,66	8184,10	1129,90	6247,08	34211,93
Sisma Z Nmax-	24828,14	2455,23	1129,90	6247,08	10174,12
Sisma Y Nmax-	26045,66	2455,23	3766,32	20823,60	9749,04

Combinazioni di carico SLE

Descrizione	Peso proprio	Permanenti	Centrifuga		ced. Vincolari	Ritiro	Var. termiche	Viscosità		C. mobili		Frenatura	Vento	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z	attrito vincoli
Vento a ponte scarico	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60					1,00				1,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 1 ecc. A _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 2a centr. A _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	1,00			1,00
Gruppo 2a ecc. A _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	1,00			1,00
Gruppo 2b centr. A _{max}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 2b ecc. A _{max}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,75	0,00	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 1 centr. A _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 1 ecc. A _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 2a centr. A _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	1,00			1,00
Gruppo 2a ecc. A _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	1,00			1,00
Gruppo 2b centr. A _{min}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 2b ecc. A _{min}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,75	0,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 1 centr. B _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 1 ecc. B _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00			1,00
Gruppo 2a centr. B _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	1,00			1,00
Gruppo 2a ecc. B _{max}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	1,00			1,00
Gruppo 2b centr. B _{max}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	0,00			1,00
Gruppo 2b ecc. B _{max}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,75	0,00	0,00			1,00
Gruppo 1 centr. B _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	1,00	0,00			1,00
Gruppo 1 ecc. B _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	1,00	0,00			1,00
Gruppo 2a centr. B _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	1,00			1,00
Gruppo 2a ecc. B _{min}	1,00	1,00	0,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	1,00			1,00
Gruppo 2b centr. B _{min}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	0,00			1,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	0,60	0,60		0,00	0,00	0,00	0,75	0,00			1,00

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA AGLI APPOGGI

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Nz,B [kN]	Tx,B [kN]	Ty,B [kN]	Nz,C [kN]	Tx,C [kN]	Ty,C [kN]	Nz,D [kN]	Tx,D [kN]	Ty,D [kN]	Momenti di trasporto	
													Mx [kNm]	My [kNm]
Vento a ponte scarico	1010,00	28,00	0,00	880,00	27,00	107,30	880,00	27,00	107,30	870,00	28,00	0,00	550,20	0,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	1532,00	28,00	0,00	1425,00	27,00	64,38	1360,00	27,00	64,38	1313,00	28,00	0,00	947,12	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{max}	1532,00	28,00	0,00	1425,00	27,00	64,38	1360,00	27,00	64,38	1313,00	28,00	0,00	947,12	0,00
Gruppo 2a centr. A _{max}	1394,50	28,00	0,00	1288,75	27,00	102,38	1240,00	27,00	102,38	1209,25	28,00	0,00	792,87	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{max}	1394,50	28,00	0,00	1288,75	27,00	102,38	1240,00	27,00	102,38	1209,25	28,00	0,00	792,87	0,00
Gruppo 2b centr. A _{max}	1394,50	28,00	0,00	1288,75	27,00	64,38	1240,00	27,00	64,38	1209,25	28,00	0,00	792,87	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{max}	1394,50	28,00	0,00	1288,75	27,00	64,38	1240,00	27,00	64,38	1209,25	28,00	0,00	792,87	0,00
Gruppo 1 centr. A _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2a centr. A _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	102,38	880,00	27,00	102,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	102,38	880,00	27,00	102,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2b centr. A _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 1 centr. B _{max}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{max}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2a centr. B _{max}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	102,38	880,00	27,00	102,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{max}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	102,38	880,00	27,00	102,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2b centr. B _{max}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{max}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 1 centr. B _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2a centr. B _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	102,38	880,00	27,00	102,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	102,38	880,00	27,00	102,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2b centr. B _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	982,00	28,00	0,00	880,00	27,00	64,38	880,00	27,00	64,38	898,00	28,00	0,00	330,12	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE
INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE**

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]
Vento a ponte scarico	6129,38	9934,13	2855,10	3415,08	214,60
Gruppo 1 centr. A _{max}	8119,38	17841,42	3191,56	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. A _{max}	8119,38	17841,42	3191,56	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. A _{max}	7621,88	15864,59	3406,94	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. A _{max}	7621,88	15864,59	3406,94	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. A _{max}	7621,88	15864,59	2912,94	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. A _{max}	7621,88	15864,59	2912,94	4045,08	128,76
Gruppo 1 centr. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. A _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. A _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 centr. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. B _{max}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. B _{max}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 centr. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. B _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. B _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE
INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA**

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]
Vento a ponte scarico	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	263,94	0,00	358,80	363,56	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{max}	263,94	0,00	358,80	363,56	0,00
Gruppo 2a centr. A _{max}	263,94	0,00	307,84	321,09	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{max}	263,94	0,00	307,84	321,09	0,00
Gruppo 2b centr. A _{max}	263,94	0,00	307,84	321,09	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{max}	263,94	0,00	307,84	321,09	0,00
Gruppo 1 centr. A _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2a centr. A _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2b centr. A _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 1 centr. B _{max}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{max}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2a centr. B _{max}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{max}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2b centr. B _{max}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{max}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 1 centr. B _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2a centr. B _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2b centr. B _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	263,94	0,00	154,94	193,67	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE
INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE**

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
Vento a ponte scarico	26567,46	5718,13	214,60	14752,61	5765,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	29677,96	5718,13	128,76	21116,05	12818,52
Gruppo 1 ecc. A _{max}	29677,96	5718,13	128,76	21116,05	12818,52
Gruppo 2a centr. A _{max}	29180,46	5718,13	204,76	19952,85	11542,57
Gruppo 2a ecc. A _{max}	29180,46	5718,13	204,76	19952,85	11542,57
Gruppo 2b centr. A _{max}	29180,46	5718,13	128,76	19280,25	11542,57
Gruppo 2b ecc. A _{max}	29180,46	5718,13	128,76	19280,25	11542,57
Gruppo 1 centr. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 ecc. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2a centr. A _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2a ecc. A _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2b centr. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2b ecc. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 centr. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 ecc. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2a centr. B _{max}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2a ecc. B _{max}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2b centr. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2b ecc. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 centr. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 ecc. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2a centr. B _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2a ecc. B _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2b centr. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2b ecc. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72

8.2.3.2. Riassunto sollecitazioni massime

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA							
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]	
SLU STR	Nz,A _{max}	Vento a ponte scarico	356,32	290,51	0,00	232,41	0,00
	Tx,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	356,32	519,85	0,00	507,62	0,00
	Ty,A _{max}	Vento a ponte scarico	356,32	290,51	0,00	232,41	0,00
	Mxx _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	356,32	519,85	0,00	507,62	0,00
	Myy _{max}	Vento a ponte scarico	356,32	519,85	0,00	232,41	0,00
SLU EQU	Nz,A _{max}	Vento a ponte scarico	290,33	290,51	0,00	232,41	0,00
	Tx,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	290,33	519,85	0,00	507,62	0,00
	Ty,A _{max}	Vento a ponte scarico	290,33	290,51	0,00	232,41	0,00
	Mxx _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	290,33	519,85	0,00	507,62	0,00
	Myy _{max}	Vento a ponte scarico	290,33	519,85	0,00	232,41	0,00
SISMA	Nz,A _{max}	Sisma Z Nmax+	282,81	79,63	11,32	13,59	68,24
	Tx,A _{max}	Sisma X Nmax+	269,60	265,45	11,32	13,59	227,46
	Ty,A _{max}	Sisma Y Nmax+	269,60	79,63	37,74	45,29	68,24
	Mxx _{max}	Sisma Y Nmax+	269,60	79,63	11,32	45,29	68,24
	Myy _{max}	Sisma X Nmax+	269,60	79,63	11,32	13,59	227,46
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE							
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]	
SLU STR	Nz,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	11507,16	5847,12	193,14	3911,67	27139,8506
	Tx,A _{max}	Gruppo 2a centr. Amax	10835,53	6454,62	193,14	3495,20	29987,9118
	Ty,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	11507,16	5847,12	193,14	3911,67	27139,8506
	Mxx _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	11507,16	5847,12	193,14	3911,67	27139,8506
	Myy _{max}	Gruppo 2a centr. Amax	10835,53	5847,12	193,14	3495,20	29987,91
SLU EQU	Nz,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	10884,82	5847,12	193,14	3911,67	27286,3373
	Tx,A _{max}	Gruppo 2a centr. Amax	10213,19	6454,62	193,14	3495,20	30134,3985
	Ty,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	10884,82	5847,12	193,14	3911,67	27286,3373
	Mxx _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	10884,82	5847,12	193,14	3911,67	27286,3373
	Myy _{max}	Gruppo 2a centr. Amax	10213,19	5847,12	193,14	3495,20	30134,40
SISMA	Nz,A _{max}	Sisma Z Nmax+	6407,37	2196,25	383,01	1980,10	8861,13
	Tx,A _{max}	Sisma X Nmax+	6212,77	5630,33	383,01	1980,10	21309,53
	Ty,A _{max}	Sisma Y Nmax+	6212,77	2196,25	1276,69	6600,32	8872,96
	Mxx _{max}	Sisma Y Nmax+	6212,77	2196,25	383,01	6600,32	8872,96
	Myy _{max}	Sisma X Nmax-	6045,98	2196,25	383,01	1980,10	21319,67

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE							
		Nz,A	Tx,A	Ty,A	Mxx	Myy	
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
SLU STR	Nz,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	42051,89	8349,45	193,14	4365,55	38425,5952
	Tx,A_{max}	Gruppo 2a centr. Amax	41380,26	8956,95	193,14	3949,07	41663,5958
	Ty,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	42051,89	8349,45	193,14	4365,55	38425,5952
	Mxx_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	42051,89	8349,45	193,14	4365,55	38425,5952
	Myy_{max}	Gruppo 2a centr. Amax	41380,26	8349,45	193,14	3949,07	41663,60
SLU EQU	Nz,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	39094,61	8349,45	193,14	4365,55	37776,9237
	Tx,A_{max}	Gruppo 2a centr. Amax	38422,98	8956,95	193,14	3949,07	41014,9242
	Ty,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	39094,61	8349,45	193,14	4365,55	37776,9237
	Mxx_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	39094,61	8349,45	193,14	4365,55	37776,9237
	Myy_{max}	Gruppo 2a centr. Amax	38422,98	8349,45	193,14	3949,07	41014,92
SISMA	Nz,A_{max}	Sisma Z Nmax+	28306,77	2455,23	1129,90	6247,08	8959,60
	Tx,A_{max}	Sisma X Nmax+	27089,25	8184,10	1129,90	6247,08	33847,57
	Ty,A_{max}	Sisma Y Nmax+	27089,25	2455,23	3766,32	20823,60	9384,69
	Mxx_{max}	Sisma Y Nmax+	27089,25	2455,23	1129,90	20823,60	9384,69
	Myy_{max}	Sisma X Nmax-	26045,66	2455,23	1129,90	6247,08	34211,93
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA							
		Nz,A	Tx,A	Ty,A	Mxx	Myy	
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
SLE	Nz,A_{max}	Vento a ponte scarico	263,94	193,67	0,00	154,94	0,00
	Tx,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	263,94	363,56	0,00	358,80	0,00
	Ty,A_{max}	Vento a ponte scarico	263,94	193,67	0,00	154,94	0,00
	Mxx_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	263,94	363,56	0,00	358,80	0,00
	Myy_{max}	Vento a ponte scarico	263,94	363,56	0,00	154,94	0,00
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE							
		Nz,A	Tx,A	Ty,A	Mxx	Myy	
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
SLE	Nz,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	8119,38	4045,08	128,76	3191,56	17841,42
	Tx,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	8119,38	4045,08	128,76	3191,56	17841,42
	Ty,A_{max}	Vento a ponte scarico	6129,38	3415,08	214,60	2855,10	9934,13
	Mxx_{max}	Gruppo 2a centr. Amax	7621,88	4045,08	128,76	3406,94	15864,59
	Myy_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	8119,38	4045,08	128,76	3191,56	17841,42
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE							
		Nz,A	Tx,A	Ty,A	Mxx	Myy	
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
SLE	Nz,A_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	29677,96	5718,13	128,76	21116,05	12818,52
	Tx,A_{max}	Vento a ponte scarico	26567,46	5718,13	214,60	14752,61	5765,00
	Ty,A_{max}	Vento a ponte scarico	26567,46	5718,13	214,60	14752,61	5765,00
	Mxx_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	29677,96	5718,13	214,60	21116,05	12818,52
	Myy_{max}	Gruppo 1 centr. Amax	29677,96	5718,13	214,60	21116,05	12818,52

8.1.5. Sollecitazioni sulla spalla (M2)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_m	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,00
Coefficiente efficace	c'_k	γ_c	1,00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,00
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,00

SPICCATO MURO FRONTALE

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	g1	263,94	0,00	0,00	-2,22		7,70	0,00	-585,95
Muro frontale	g1	2225,44	0,00	0,00			3,25	0,00	0,00
		2489,38	0,00	0,00				0,00	-585,95
Rinterro	g3	0,00	3305,08	0,00			2,97	0,00	9805,07
Sovr. acc. sul rilevato		0,00	630,00	0,00			4,45	0,00	2803,49

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6		37,74		-2,22	0,00	7,70	0,00	290,62
Muro frontale	q6		318,24		0,00	0,00	3,25	0,00	1034,27
Rinterro	q6		3885,86		0,00	0,00	2,97	0,00	11528,04
			0,00		0,00	0,00	4,45	0,00	0,00
			4241,84					0,00	12852,93

cond sismica y

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6			37,74	-2,22	0,00	7,70	290,62	0,00
Muro frontale	q6			318,24	0,00	0,00	3,25	1034,27	0,00
Rinterro	q6			1354,76	0,00	0,00	2,97	4019,11	0,00
				0,00	0,00	0,00	4,45	0,00	0,00
				1710,74				5344,01	0,00

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ [kN]	FX [kN]	FY [kN]	bix [m]	biy [m]	biz [m]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paraghiaia	q6	18,87			-2,22	0,00	7,70	0,00	-41,90
Muro frontale	q6	159,12			0,00	0,00	3,25	0,00	0,00
		177,99						0,00	-41,90

FONDAZIONE

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond statica

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	g1	263,94			2,65		9,70	0,00	699,44
Muro frontale	g1	2225,44			2,78		5,25	0,00	6175,59
Plinto	g1	6336,00			0,00		1,00	0,00	0,00
Muri andatori	g1	3003,75			-1,43		6,45	0,00	-4280,34
		11829,13						0,00	2594,69
Rinterro	g3	9473,83			-1,43		5,45	0,00	-13500,20
Ricop. Plinto	g3	1624,50			-1,43		2,75	0,00	-2314,91
Sovr. acc. sul rilevato		1120,50			-1,43		5,45	0,00	-1596,71
* Il sovraccarico accidentale a tergo della spalla è da considerarsi presente in tutte le combinazioni									
Rinterro	g3		4957,41				3,63	0,00	18011,93
Sovr. acc. sul rilevato			650,72				5,45	0,00	3546,44

AZIONI SU SPALLA [kN,m]

cond sismica x

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6		37,74		2,65	0,00	9,70	0,00	366,11
Muro frontale	q6		318,24		2,78	0,00	5,25	0,00	1670,75
Plinto	q6		906,05		0,00	0,00	1,00	0,00	906,05
Muri andatori	q6		429,54		-1,43	0,00	6,45	0,00	2770,51
Rinterro	q6		5828,54		-1,43	0,00	5,45	0,00	22759,56
			7520,10					0,00	28472,98

cond sismica y

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6			37,74	2,65	0,00	9,70	366,11	0,00
Muro frontale	q6			318,24	2,78	0,00	5,25	1670,75	0,00
Plinto	q6			906,05	0,00	0,00	1,00	906,05	0,00
Muri andatori	q6			429,54	-1,43	0,00	6,45	2770,51	0,00
Rinterro	q6			1354,76	-1,43	0,00	6,45	8738,18	0,00
				3046,32				14451,60	0,00

cond sismica vert

Descrizione carico		FZ	FX	FY	bix	biy	biz	Mx	My
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]
Paraghiaia	q6	18,87			2,65	0,00	9,70	0,00	50,01
Muro frontale	q6	159,12			2,78	0,00	5,25	0,00	441,55
Plinto	q6	453,02			0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Muri andatori	q6	214,77			-1,43	0,00	6,45	0,00	-306,04
Rinterro	q6	677,38			-1,43	0,00	6,45	0,00	-965,26
Ricop. Plinto	q6	116,15			-1,43	0,00	2,75	0,00	-165,52
		1639,31						0,00	-945,26

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA AGLI APPOGGI													Momenti di trasporto		
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Nz,B [kN]	Tx,B [kN]	Ty,B [kN]	Nz,C [kN]	Tx,C [kN]	Ty,C [kN]	Nz,D [kN]	Tx,D [kN]	Ty,D [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	
AZIONI SLU GEO	Vento a ponte scarico	1222,00	36,40	0,00	1144,00	35,10	49,40	1144,00	35,10	49,40	1222,00	36,40	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{max}	1909,10	36,40	0,00	1770,75	35,10	83,69	1696,00	35,10	83,69	1644,65	36,40	0,00	1138,71	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{max}	1909,10	36,40	0,00	1770,75	35,10	83,69	1696,00	35,10	83,69	1644,65	36,40	0,00	1138,71	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	293,85	83,69	1558,00	293,85	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	672,75
	Gruppo 2a ecc. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	293,85	83,69	1558,00	293,85	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	672,75
	Gruppo 2b centr. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	35,10	83,69	1558,00	35,10	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{max}	1750,98	36,40	0,00	1614,06	35,10	83,69	1558,00	35,10	83,69	1525,34	36,40	0,00	961,32	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2a ecc. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2b centr. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2a ecc. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2b centr. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2b ecc. B _{max}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2a ecc. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	293,85	83,69	1144,00	293,85	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	672,75
	Gruppo 2b centr. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1276,60	36,40	0,00	1144,00	35,10	83,69	1144,00	35,10	83,69	1167,40	36,40	0,00	429,16	0,00	
AZIONI SLU STR	Vento a ponte scarico	1410,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	57,00	1320,00	40,50	57,00	1410,00	42,00	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. B _{max}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00	
AZIONI SLU EQU	Vento a ponte scarico	1410,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	57,00	1320,00	40,50	57,00	1410,00	42,00	0,00	0,00	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{max}	2215,50	42,00	0,00	2055,75	40,50	96,57	1968,00	40,50	96,57	1907,25	42,00	0,00	1328,13	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	344,25	96,57	1806,00	344,25	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{max}	2029,88	42,00	0,00	1871,81	40,50	96,57	1806,00	40,50	96,57	1767,19	42,00	0,00	1119,89	0,00
	Gruppo 1 centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2a centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2a ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	344,25	96,57	1320,00	344,25	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	789,75
	Gruppo 2b centr. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 2b ecc. A _{min}	1473,00	42,00	0,00	1320,00	40,50	96,57	1320,00	40,50	96,57	1347,00	42,00	0,00	495,18	0,00
	Gruppo 1 centr. B _{max}														

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE						
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	
Vento a ponte scarico	7221,38	14273,15	642,20	4439,60	98,80	
Gruppo 1 centr. A _{max}	9509,88	23938,66	3365,43	5164,10	167,39	
Gruppo 1 ecc. A _{max}	9509,88	23938,66	3365,43	5164,10	167,39	
Gruppo 2a centr. A _{max}	8937,75	26364,78	3010,66	5681,60	167,39	
Gruppo 2a ecc. A _{max}	8937,75	26364,78	3010,66	5681,60	167,39	
Gruppo 2b centr. A _{max}	8937,75	22328,28	3010,66	5164,10	167,39	
Gruppo 2b ecc. A _{max}	8937,75	22328,28	3010,66	5164,10	167,39	
Gruppo 1 centr. A _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 1 ecc. A _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 2a centr. A _{min}	7221,38	21533,66	1946,33	5681,60	167,39	
Gruppo 2a ecc. A _{min}	7221,38	21533,66	1946,33	5681,60	167,39	
Gruppo 2b centr. A _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 2b ecc. A _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 1 centr. B _{max}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 1 ecc. B _{max}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 2a centr. B _{max}	7221,38	21533,66	1946,33	5681,60	167,39	
Gruppo 2a ecc. B _{max}	7221,38	21533,66	1946,33	5681,60	167,39	
Gruppo 2b centr. B _{max}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 2b ecc. B _{max}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 1 centr. B _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 1 ecc. B _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 2a centr. B _{min}	7221,38	21533,66	1946,33	5681,60	167,39	
Gruppo 2a ecc. B _{min}	7221,38	21533,66	1946,33	5681,60	167,39	
Gruppo 2b centr. B _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	
Gruppo 2b ecc. B _{min}	7221,38	17497,16	1946,33	5164,10	167,39	

AZIONI SLU GEO

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA						
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	
Vento a ponte scarico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

AZIONI SLU GEO

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]	
Vento a ponte scarico	30988,95	6587,64	98,80	874,38	22710,25	
Gruppo 1 centr. A _{max}	34566,03	7335,97	167,39	3758,80	32687,57	
Gruppo 1 ecc. A _{max}	34566,03	7335,97	167,39	3758,80	32687,57	
Gruppo 2a centr. A _{max}	33993,90	7853,47	167,39	3404,02	35445,86	
Gruppo 2a ecc. A _{max}	33993,90	7853,47	167,39	3404,02	35445,86	
Gruppo 2b centr. A _{max}	33993,90	7335,97	167,39	3404,02	30193,24	
Gruppo 2b ecc. A _{max}	33993,90	7335,97	167,39	3404,02	30193,24	
Gruppo 1 centr. A _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 1 ecc. A _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 2a centr. A _{min}	32277,53	7853,47	167,39	2339,70	27962,88	
Gruppo 2a ecc. A _{min}	32277,53	7853,47	167,39	2339,70	27962,88	
Gruppo 2b centr. A _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 2b ecc. A _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 1 centr. B _{max}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 1 ecc. B _{max}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 2a centr. B _{max}	32277,53	7853,47	167,39	2339,70	27962,88	
Gruppo 2a ecc. B _{max}	32277,53	7853,47	167,39	2339,70	27962,88	
Gruppo 2b centr. B _{max}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 2b ecc. B _{max}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 1 centr. B _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 1 ecc. B _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 2a centr. B _{min}	32277,53	7853,47	167,39	2339,70	27962,88	
Gruppo 2a ecc. B _{min}	32277,53	7853,47	167,39	2339,70	27962,88	
Gruppo 2b centr. B _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	
Gruppo 2b ecc. B _{min}	32277,53	7335,97	167,39	2339,70	22710,25	

AZIONI SLU GEO

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE
INTERNA ALLA BASE DEL MURO FRONTALE**

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]
Vento a ponte scarico	6129,38	9934,13	2855,10	3415,08	214,60
Gruppo 1 centr. A _{max}	8119,38	17841,42	3191,56	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. A _{max}	8119,38	17841,42	3191,56	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. A _{max}	7621,88	15864,59	3406,94	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. A _{max}	7621,88	15864,59	3406,94	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. A _{max}	7621,88	15864,59	2912,94	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. A _{max}	7621,88	15864,59	2912,94	4045,08	128,76
Gruppo 1 centr. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. A _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. A _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. A _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 centr. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. B _{max}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. B _{max}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. B _{max}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 centr. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 1 ecc. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2a centr. B _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2a ecc. B _{min}	6129,38	9934,13	2571,06	4045,08	204,76
Gruppo 2b centr. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76
Gruppo 2b ecc. B _{min}	6129,38	9934,13	2077,06	4045,08	128,76

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE
INTERNA ALLA BASE DEL PARAGHIAIA**

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Myy [kNm]	Mxx [kNm]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]
Vento a ponte scarico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. A _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{max}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 centr. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 1 ecc. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a centr. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2a ecc. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b centr. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppo 2b ecc. B _{min}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE
INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE**

COMB. DI CARICO	Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
Vento a ponte scarico	26567,46	5718,13	214,60	14752,61	5765,00
Gruppo 1 centr. A _{max}	29677,96	5718,13	128,76	21116,05	12818,52
Gruppo 1 ecc. A _{max}	29677,96	5718,13	128,76	21116,05	12818,52
Gruppo 2a centr. A _{max}	29180,46	5718,13	204,76	19952,85	11542,57
Gruppo 2a ecc. A _{max}	29180,46	5718,13	204,76	19952,85	11542,57
Gruppo 2b centr. A _{max}	29180,46	5718,13	128,76	19280,25	11542,57
Gruppo 2b ecc. A _{max}	29180,46	5718,13	128,76	19280,25	11542,57
Gruppo 1 centr. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 ecc. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2a centr. A _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2a ecc. A _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2b centr. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2b ecc. A _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 centr. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 ecc. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2a centr. B _{max}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2a ecc. B _{max}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2b centr. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2b ecc. B _{max}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 centr. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 1 ecc. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2a centr. B _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2a ecc. B _{min}	27687,96	5718,13	204,76	14445,45	7714,72
Gruppo 2b centr. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72
Gruppo 2b ecc. B _{min}	27687,96	5718,13	128,76	13772,85	7714,72

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE							
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]	
S.L.U. GEO	Nz,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	34566,03	7335,97	167,39	3758,80	32687,5674
	Tx,A _{max}	Gruppo 2a centr. Amax	33993,90	7853,47	167,39	3404,02	35445,8641
	Ty,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	34566,03	7335,97	167,39	3758,80	32687,5674
	Mxx _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	34566,03	7335,97	167,39	3758,80	32687,5674
	Myy _{max}	Gruppo 2a centr. Amax	33993,90	7335,97	167,39	3404,02	35445,86
	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE INTERNA INTRADOSSO FONDAZIONE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]	
S.L.E.	Nz,A _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	29677,96	5718,13	128,76	21116,05	12818,52
	Tx,A _{max}	Vento a ponte scarico	26567,46	5718,13	214,60	14752,61	5765,00
	Ty,A _{max}	Vento a ponte scarico	26567,46	5718,13	214,60	14752,61	5765,00
	Mxx _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	29677,96	5718,13	214,60	21116,05	12818,52
	Myy _{max}	Gruppo 1 centr. Amax	29677,96	5718,13	214,60	21116,05	12818,52

8.1.6. Verifica muro frontale

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50,00	0,00
2	-50,00	165,00
3	50,00	165,00
4	50,00	0,00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-44,00	6,00	26
2	-44,00	159,00	26
3	44,00	159,00	26
4	44,00	6,00	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	13	26
2	2	3	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	130500	361300	0	77800	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	72800	256900	0

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)

Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	130500	361300	0	130522	572905	0	1,580

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,01005	-50,0	165,0	0,00235	-44,0	159,0	-0,02697	-44,0	6,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000000000	0,000191666	-0,028124812		

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	77800	410818	226074	159,0	100,0	21,80°	1,050	5,6	16,1(0,0)

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]

Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	63,5	-50,0	165,0	-1824	37,7	6,0	2398	172	0,209	0,199

8.1.7. Ripartizione sui pali di fondazione

Dalla ripartizione delle sollecitazioni sui pali di seguito riportata si riassumono i valori massimi:

VERIFICHE GEO

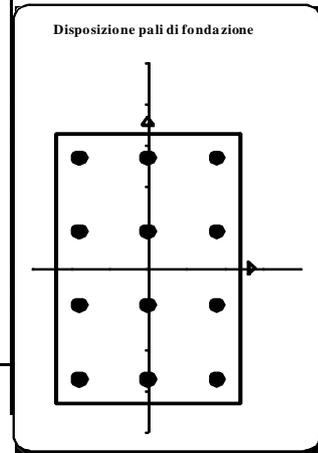
$N_{\max} = 4158 \text{ kN}$	C.C. Gruppo 2 centr. A_{\max} (M2) SLU
$T = 655 \text{ kN}$	C.C. Gruppo 2 centr. A_{\max} (M2) SLU
$N_{\max} = 3566 \text{ kN}$	C.C. SISMA X (M2) SISMA
$T = 688 \text{ kN}$	C.C. SISMA X (M2) SISMA

VERIFICHE STR

$N_{\max} = 5005 \text{ kN}$	C.C. Gruppo 2 centr. A_{\max} (M1) SLU
$T_{\max} = 747 \text{ kN}$	C.C. Gruppo 2 centr. A_{\max} (M1) SLU
$N_{\max} = 3606 \text{ kN}$	C.C. SISMA X (M1) SISMA
$T_{\max} = 688 \text{ kN}$	C.C. SISMA X (M1) SISMA
$N_{\max} = 3369 \text{ kN}$	C.C. Gruppo 1 centr. A_{\max} SLE
$T_{\max} = 477 \text{ kN}$	C.C. Gruppo 1 centr. A_{\max} SLE

8.2.3.1. Combinazione GEO

SOLL. TOTALI NEL BARICENTRO DELLA PALIFICATA							
C.C.	N	T _x	T _y	M _x	M _y	M _z	T _{max/palo}
n°	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
Vento a ponte scarico	30989	6588	99	874	22710		549
Gruppo 1 centr. A _{max}	34566	7336	167	3759	32688		611
Gruppo 1 ecc. A _{max}	34566	7336	167	3759	32688		611
Gruppo 2a centr. A _{max}	33994	7853	167	3404	35446		655
Gruppo 2a ecc. A _{max}	33994	7853	167	3404	35446		655
Gruppo 2b centr. A _{max}	33994	7336	167	3404	30193		611
Gruppo 2b ecc. A _{max}	33994	7336	167	3404	30193		611
Gruppo 1 centr. A _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 1 ecc. A _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 2a centr. A _{min}	32278	7853	167	2340	27963		655
Gruppo 2a ecc. A _{min}	32278	7853	167	2340	27963		655
Gruppo 2b centr. A _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 2b ecc. A _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 1 centr. B _{max}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 1 ecc. B _{max}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 2a centr. B _{max}	32278	7853	167	2340	27963		655
Gruppo 2a ecc. B _{max}	32278	7853	167	2340	27963		655
Gruppo 2b centr. B _{max}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 2b ecc. B _{max}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 1 centr. B _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 1 ecc. B _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 2a centr. B _{min}	32278	7853	167	2340	27963		655
Gruppo 2a ecc. B _{min}	32278	7853	167	2340	27963		655
Gruppo 2b centr. B _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611
Gruppo 2b ecc. B _{min}	32278	7336	167	2340	22710		611



f = 1,20 m *Diametro pali*
A_p = 1,13 m² *Area singolo palo*
n_p = 12 *Numero totale pali*
B_x = 9,60 m *Lunghezza zattera di fondazione dir. X*
B_y = 13,20 m *Lunghezza zattera di fondazione dir. Y*

COORD. CENTRO PALI RISPETTO BARICENTRO FONDAZIONE						
Palo	X	Y	r _i	X ²	Y ²	r _i ²
n°	m	m	m	m ²	m ²	m ²
1	-3,60	-5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
2	0,00	-5,40	5,40	0,00	29,16	29,16
3	0,00	5,40	5,40	0,00	29,16	29,16
4	-3,60	5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
5	3,60	5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
6	3,60	-5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
7	3,60	-1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
8	-3,60	-1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
9	0,00	-1,80	1,80	0,00	3,24	3,24
10	0,00	1,80	1,80	0,00	3,24	3,24
11	-3,60	1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
12	3,60	1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
				103,68	194,40	298,08

	<i>Vento a ponte scarico</i>	<i>Gruppo 1 centr. Amax</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Amax</i>	<i>Gruppo 2a centr. Amax</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Amax</i>
Palo	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN
1	1770	1641	1641	1508	1508
2	2558	2776	2776	2738	2738
3	2607	2985	2985	2927	2927
4	1818	1850	1850	1697	1697
5	3395	4120	4120	4158	4158
6	3347	3911	3911	3969	3969
7	3363	3981	3981	4032	4032
8	1786	1711	1711	1571	1571
9	2574	2846	2846	2801	2801
10	2591	2915	2915	2864	2864
11	1802	1780	1780	1634	1634
12	3379	4050	4050	4095	4095
<i>max</i>	3395	4120	4120	4158	4158
<i>n° palo</i>	5	5	5	5	5

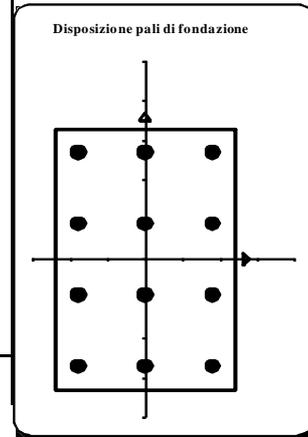
<i>Gruppo 2b centr. Amax</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Amax</i>	<i>Gruppo 1 centr. Amin</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Amin</i>	<i>Gruppo 2a centr. Amin</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Amin</i>	<i>Gruppo 2b centr. Amin</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Amin</i>
N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1690	1690	1836	1836	1654	1654	1836	1836
2738	2738	2625	2625	2625	2625	2625	2625
2927	2927	2755	2755	2755	2755	2755	2755
1879	1879	1966	1966	1784	1784	1966	1966
3976	3976	3543	3543	3726	3726	3543	3543
3787	3787	3413	3413	3596	3596	3413	3413
3850	3850	3457	3457	3639	3639	3457	3457
1753	1753	1880	1880	1697	1697	1880	1880
2801	2801	2668	2668	2668	2668	2668	2668
2864	2864	2711	2711	2711	2711	2711	2711
1816	1816	1923	1923	1741	1741	1923	1923
3913	3913	3500	3500	3682	3682	3500	3500
3976	3976	3543	3543	3726	3726	3543	3543
5	5	5	5	5	5	5	5

<i>Gruppo 1 centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 2a centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 2b centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 1 centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Bmin</i>
N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1836	1836	1654	1654	1836	1836	1836	1836
2625	2625	2625	2625	2625	2625	2625	2625
2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755
1966	1966	1784	1784	1966	1966	1966	1966
3543	3543	3726	3726	3543	3543	3543	3543
3413	3413	3596	3596	3413	3413	3413	3413
3457	3457	3639	3639	3457	3457	3457	3457
1880	1880	1697	1697	1880	1880	1880	1880
2668	2668	2668	2668	2668	2668	2668	2668
2711	2711	2711	2711	2711	2711	2711	2711
1923	1923	1741	1741	1923	1923	1923	1923
3500	3500	3682	3682	3500	3500	3500	3500
3543	3543	3726	3726	3543	3543	3543	3543
5	5	5	5	5	5	5	5

<i>Gruppo 2a centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Bmin</i>	<i>Gruppo 2b centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Bmin</i>
N	N	N	N
kN	kN	kN	kN
1654	1654	1836	1836
2625	2625	2625	2625
2755	2755	2755	2755
1784	1784	1966	1966
3726	3726	3543	3543
3596	3596	3413	3413
3639	3639	3457	3457
1697	1697	1880	1880
2668	2668	2668	2668
2711	2711	2711	2711
1741	1741	1923	1923
3682	3682	3500	3500
3726	3726	3543	3543
5	5	5	5

8.2.3.2. Combinazione STR

SOLL. TOTALI NEL BARICENTRO DELLA PALIFICATA							
C.C.	N	T _x	T _y	M _x	M _y	M _z	T _{max/palo}
n°	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
Vento a ponte scarico	38077	7601	114	1009	26713		633
Gruppo 1 centr. A _{max}	42052	8349	193	4366	38426		696
Gruppo 1 ecc. A _{max}	42052	8349	193	4366	38426		696
Gruppo 2a centr. A _{max}	41380	8957	193	3949	41664		747
Gruppo 2a ecc. A _{max}	41380	8957	193	3949	41664		747
Gruppo 2b centr. A _{max}	41380	8349	193	3949	35497		696
Gruppo 2b ecc. A _{max}	41380	8349	193	3949	35497		696
Gruppo 1 centr. A _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 1 ecc. A _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 2a centr. A _{min}	39365	8957	193	2700	32879		747
Gruppo 2a ecc. A _{min}	39365	8957	193	2700	32879		747
Gruppo 2b centr. A _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 2b ecc. A _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 1 centr. B _{max}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 1 ecc. B _{max}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 2a centr. B _{max}	39365	8957	193	2700	32879		747
Gruppo 2a ecc. B _{max}	39365	8957	193	2700	32879		747
Gruppo 2b centr. B _{max}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 2b ecc. B _{max}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 1 centr. B _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 1 ecc. B _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 2a centr. B _{min}	39365	8957	193	2700	32879		747
Gruppo 2a ecc. B _{min}	39365	8957	193	2700	32879		747
Gruppo 2b centr. B _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696
Gruppo 2b ecc. B _{min}	39365	8349	193	2700	26713		696



f= 1,20 m Diametro pali
 Ap= 1,13 m² Area singolo palo
 np= 12 Numero totale pali
 Bx= 9,60 m Lunghezza zattera di fondazione dir. X
 By= 13,20 m Lunghezza zattera di fondazione dir. Y

COORD. CENTRO PALI RISPETTO BARICENTRO FONDAZIONE						
Palo	X	Y	ri	X ²	Y ²	ri ²
n°	m	m	m	m ²	m ²	m ²
1	-3,60	-5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
2	0,00	-5,40	5,40	0,00	29,16	29,16
3	0,00	5,40	5,40	0,00	29,16	29,16
4	-3,60	5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
5	3,60	5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
6	3,60	-5,40	6,49	12,96	29,16	42,12
7	3,60	-1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
8	-3,60	-1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
9	0,00	-1,80	1,80	0,00	3,24	3,24
10	0,00	1,80	1,80	0,00	3,24	3,24
11	-3,60	1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
12	3,60	1,80	4,02	12,96	3,24	16,20
				103,68	194,40	298,08

	<i>Vento a ponte scarico</i>	<i>Gruppo 1 centr. Amax</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Amax</i>	<i>Gruppo 2a centr. Amax</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Amax</i>
Palo	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN
1	2218	2049	2049	1892	1892
2	3145	3383	3383	3339	3339
3	3201	3626	3626	3558	3558
4	2274	2291	2291	2111	2111
5	4129	4960	4960	5005	5005
6	4073	4717	4717	4785	4785
7	4091	4798	4798	4858	4858
8	2236	2130	2130	1965	1965
9	3164	3464	3464	3412	3412
10	3182	3545	3545	3485	3485
11	2255	2211	2211	2038	2038
12	4110	4879	4879	4932	4932
<i>max</i>	4129	4960	4960	5005	5005
<i>n° palo</i>	5	5	5	5	5

<i>Gruppo 2b centr. Amax</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Amax</i>	<i>Gruppo 1 centr. Amin</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Amin</i>	<i>Gruppo 2a centr. Amin</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Amin</i>	<i>Gruppo 2b centr. Amin</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Amin</i>
N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
2106	2106	2278	2278	2064	2064	2278	2278
3339	3339	3205	3205	3205	3205	3205	3205
3558	3558	3355	3355	3355	3355	3355	3355
2326	2326	2428	2428	2214	2214	2428	2428
4791	4791	4283	4283	4497	4497	4283	4283
4571	4571	4133	4133	4347	4347	4133	4133
4644	4644	4183	4183	4397	4397	4183	4183
2179	2179	2328	2328	2114	2114	2328	2328
3412	3412	3255	3255	3255	3255	3255	3255
3485	3485	3305	3305	3305	3305	3305	3305
2252	2252	2378	2378	2164	2164	2378	2378
4717	4717	4233	4233	4447	4447	4233	4233
4791	4791	4283	4283	4497	4497	4283	4283
5	5	5	5	5	5	5	5

<i>Gruppo 1 centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 2a centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 2b centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 1 centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Bmin</i>
N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
2278	2278	2064	2064	2278	2278	2278	2278
3205	3205	3205	3205	3205	3205	3205	3205
3355	3355	3355	3355	3355	3355	3355	3355
2428	2428	2214	2214	2428	2428	2428	2428
4283	4283	4497	4497	4283	4283	4283	4283
4133	4133	4347	4347	4133	4133	4133	4133
4183	4183	4397	4397	4183	4183	4183	4183
2328	2328	2114	2114	2328	2328	2328	2328
3255	3255	3255	3255	3255	3255	3255	3255
3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305
2378	2378	2164	2164	2378	2378	2378	2378
4233	4233	4447	4447	4233	4233	4233	4233
4283	4283	4497	4497	4283	4283	4283	4283
5	5	5	5	5	5	5	5

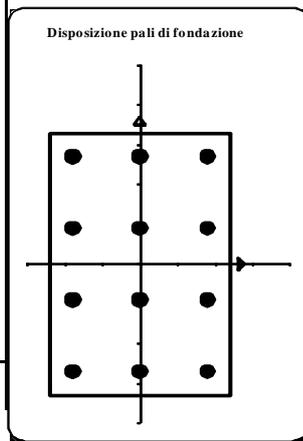
<i>Gruppo 2a centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Bmin</i>	<i>Gruppo 2b centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Bmin</i>
N	N	N	N
kN	kN	kN	kN
2064	2064	2278	2278
3205	3205	3205	3205
3355	3355	3355	3355
2214	2214	2428	2428
4497	4497	4283	4283
4347	4347	4133	4133
4397	4397	4183	4183
2114	2114	2328	2328
3255	3255	3255	3255
3305	3305	3305	3305
2164	2164	2378	2378
4447	4447	4233	4233
4497	4497	4283	4283
5	5	5	5

	<i>Sisma X</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma X</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax-</i>
Palo	N	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	909	1874	1353	809	1542	1254
2	2084	2185	1679	1997	1895	1592
3	2431	2532	2836	2344	2243	2749
4	1256	2221	2510	1156	1889	2410
5	3606	2844	3162	3532	2596	3087
6	3259	2496	2005	3185	2249	1931
7	3375	2612	2390	3301	2364	2316
8	1024	1990	1739	925	1658	1639
9	2200	2301	2065	2113	2011	1978
10	2315	2417	2450	2228	2127	2363
11	1140	2106	2124	1040	1774	2025
12	3491	2728	2776	3416	2480	2702
<i>max</i>	3606	2844	3162	3532	2596	3087
<i>n° palo</i>	5	5	5	5	5	5

	<i>Sisma X</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax+</i>	<i>Sisma X</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Z</i> <i>Nmax-</i>	<i>Sisma Y</i> <i>Nmax-</i>
Palo	N	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	1015	1981	1709	916	1649	1609
2	2191	2292	2035	2104	2002	1948
3	2324	2426	2480	2237	2136	2393
4	1149	2115	2154	1049	1782	2054
5	3499	2737	2806	3425	2489	2731
6	3366	2603	2361	3292	2356	2287
7	1082	2048	1932	983	1716	1832
8	949	1914	1487	849	1582	1387
9	2124	2225	1812	2037	1936	1726
10	2391	2492	2702	2304	2202	2615
11	1216	2181	2377	1116	1849	2277
12	3566	2803	3028	3492	2556	2954
<i>max</i>	3566	2803	3028	3492	2556	2954
<i>n° palo</i>	12	12	12	12	12	12

8.2.3.2. Combinazione SLE

SOLL. TOTALI NEL BARICENTRO DELLA PALIFICATA							
C.C.	N	T _x	T _y	M _x	M _y	M _z	T _{max/palo}
n°	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	kN
Vento a ponte scarico	26567	5718	215	14753	5765		477
Gruppo 1 centr. A _{max}	29678	5718	129	21116	12819		477
Gruppo 1 ecc. A _{max}	29678	5718	129	21116	12819		477
Gruppo 2a centr. A _{max}	29180	5718	205	19953	11543		477
Gruppo 2a ecc. A _{max}	29180	5718	205	19953	11543		477
Gruppo 2b centr. A _{max}	29180	5718	129	19280	11543		477
Gruppo 2b ecc. A _{max}	29180	5718	129	19280	11543		477
Gruppo 1 centr. A _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 1 ecc. A _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 2a centr. A _{min}	27688	5718	205	14445	7715		477
Gruppo 2a ecc. A _{min}	27688	5718	205	14445	7715		477
Gruppo 2b centr. A _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 2b ecc. A _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 1 centr. B _{max}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 1 ecc. B _{max}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 2a centr. B _{max}	27688	5718	205	14445	7715		477
Gruppo 2a ecc. B _{max}	27688	5718	205	14445	7715		477
Gruppo 2b centr. B _{max}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 2b ecc. B _{max}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 1 centr. B _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 1 ecc. B _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 2a centr. B _{min}	27688	5718	205	14445	7715		477
Gruppo 2a ecc. B _{min}	27688	5718	205	14445	7715		477
Gruppo 2b centr. B _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477
Gruppo 2b ecc. B _{min}	27688	5718	129	13773	7715		477



f= 1,20 m Diametro pali
 A_p= 1,13 m² Area singolo palo
 n_p= 12 Numero totale pali
 B_x= 9,60 m Lunghezza zattera di fondazione dir. X
 B_y= 13,20 m Lunghezza zattera di fondazione dir. Y

COORD. CENTRO PALI RISPETTO BARICENTRO FONDAZIONE						
Palo	X	Y	ri	X ²	Y ²	ri ²
n°	m	m	m	m ²	m ²	m ²
1	-3,60	-3,60	5,09	12,96	12,96	25,92
2	0,00	-3,60	3,60	0,00	12,96	12,96
3	0,00	3,60	3,60	0,00	12,96	12,96
4	-3,60	3,60	5,09	12,96	12,96	25,92
5	3,60	3,60	5,09	12,96	12,96	25,92
6	3,60	-3,60	5,09	12,96	12,96	25,92
7	-3,60	0,00	3,60	12,96	0,00	12,96
8	-3,60	-7,20	8,05	12,96	51,84	64,80
9	0,00	-7,20	7,20	0,00	51,84	51,84
10	0,00	7,20	7,20	0,00	51,84	51,84
11	-3,60	7,20	8,05	12,96	51,84	64,80
12	3,60	7,20	8,05	12,96	51,84	64,80
				103,68	336,96	440,64

	<i>Vento a ponte scarico</i>	<i>Gruppo 1 centr. Amax</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Amax</i>	<i>Gruppo 2a centr. Amax</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Amax</i>
Palo	N	N	N	N	N
n°	kN	kN	kN	kN	kN
1	1856	1802	1802	1818	1818
2	2056	2248	2248	2219	2219
3	2372	2699	2699	2645	2645
4	2171	2254	2254	2244	2244
5	2572	3144	3144	3046	3046
6	2257	2693	2693	2619	2619
7	2014	2028	2028	2031	2031
8	1699	1577	1577	1605	1605
9	1899	2022	2022	2005	2005
10	2529	2924	2924	2858	2858
11	2329	2479	2479	2457	2457
12	2729	3369	3369	3259	3259
max	2729	3369	3369	3259	3259
n° palo	12	12	12	12	12

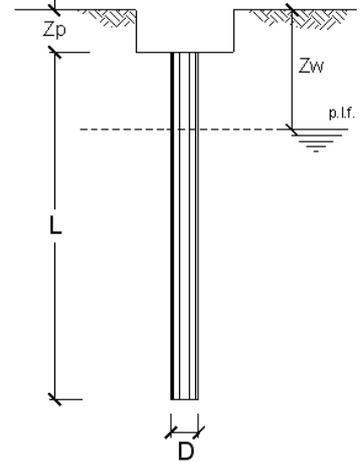
<i>Gruppo 2b centr. Amax</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Amax</i>	<i>Gruppo 1 centr. Amin</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Amin</i>	<i>Gruppo 2a centr. Amin</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Amin</i>	<i>Gruppo 2b centr. Amin</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Amin</i>
N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1825	1825	1892	1892	1885	1885	1892	1892
2226	2226	2160	2160	2153	2153	2160	2160
2638	2638	2454	2454	2462	2462	2454	2454
2237	2237	2187	2187	2194	2194	2187	2187
3038	3038	2722	2722	2730	2730	2722	2722
2627	2627	2428	2428	2421	2421	2428	2428
2031	2031	2039	2039	2039	2039	2039	2039
1619	1619	1745	1745	1731	1731	1745	1745
2020	2020	2013	2013	1999	1999	2013	2013
2844	2844	2602	2602	2616	2616	2602	2602
2443	2443	2334	2334	2348	2348	2334	2334
3244	3244	2869	2869	2884	2884	2869	2869
3244	3244	2869	2869	2884	2884	2869	2869
12	12	12	12	12	12	12	12

<i>Gruppo 1 centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 2a centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 2b centr. Bmax</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Bmax</i>	<i>Gruppo 1 centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 1 ecc. Bmin</i>
N	N	N	N	N	N	N	N
kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1892	1892	1885	1885	1892	1892	1892	1892
2160	2160	2153	2153	2160	2160	2160	2160
2454	2454	2462	2462	2454	2454	2454	2454
2187	2187	2194	2194	2187	2187	2187	2187
2722	2722	2730	2730	2722	2722	2722	2722
2428	2428	2421	2421	2428	2428	2428	2428
2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039
1745	1745	1731	1731	1745	1745	1745	1745
2013	2013	1999	1999	2013	2013	2013	2013
2602	2602	2616	2616	2602	2602	2602	2602
2334	2334	2348	2348	2334	2334	2334	2334
2869	2869	2884	2884	2869	2869	2869	2869
2869	2869	2884	2884	2869	2869	2869	2869
12	12	12	12	12	12	12	12

<i>Gruppo 2a centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 2a ecc. Bmin</i>	<i>Gruppo 2b centr. Bmin</i>	<i>Gruppo 2b ecc. Bmin</i>
N	N	N	N
kN	kN	kN	kN
1885	1885	1892	1892
2153	2153	2160	2160
2462	2462	2454	2454
2194	2194	2187	2187
2730	2730	2722	2722
2421	2421	2428	2428
2039	2039	2039	2039
1731	1731	1745	1745
1999	1999	2013	2013
2616	2616	2602	2602
2348	2348	2334	2334
2884	2884	2869	2869
2884	2884	2869	2869
12	12	12	12

8.2. Verifica pali fondazione

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI MEDIO DIAMETRO															
OPERA: CAVALCAVIA VIABILITA' SECONDARIA															
DATI DI INPUT:															
Diametro del Palo (D):	1,20	(m)	Area del Palo (Ap):	1,131	(m ²)										
Quota testa Palo dal p.c. (Zp):	3,00	(m)	Quota falda dal p.c. (Zw):	10,00	(m)										
Carico Assiale Permanente (G):	4158	(kN)	Carico Assiale variabile (Q):	0	(kN)										
Numero di strati	1		Lpalo =	35,00	(m)										
coefficienti parziali		azioni		resistenza laterale e di base											
Metodo di calcolo		permanent	temporanea	ξ	γ_b	γ_s									
		γ_G	variabili γ_Q												
Stato limite ultimo (EC7)	○	1,00	1,30	1,50	1,60	1,30									
Tensioni ammissibili	○	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00									
definiti dall'utente	⊕	1,00	1,00	1,70	1,70	1,45									
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO:															
Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno				Coefficienti di Calcolo				Risultati				
			γ (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (°)	c _d (kPa)	k	μ	a	α	Qs _i (kN)	Nq	Nc	qb	Qbm
(-)	(m)					(-)	(-)	(-)	(-)	(kN)	(-)	(-)	(kPa)	(kN)	
1	35,00 0,00	Tcm-2	19,00	20,0	22,0	0,0	0,63	0,40		0,7	9251,77	4,18	7,87	2004,0	2266,5
							0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
							0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
(n.b.: lo spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del plinto)															
CAPACITA' PORTANTE MEDIA			CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO			CARICO ASSIALE AGENTE									
alla base	R _{bm}	=	2266,5	(kN)	Q _d =	Q _{bm} / (ξ · γ _b) + Q _{lm} / (ξ · γ _s)	Nd =	Ng · γ _g + Nq · γ _q	Fs =	Qd / Nd					
laterale	R _{sm}	=	9251,8	(kN)	Qd =	4537,5	(kN)	Nd =	4158,0	(kN)	Fs =	1,09			
totale	R _{cm}	=	11518,3	(kN)											



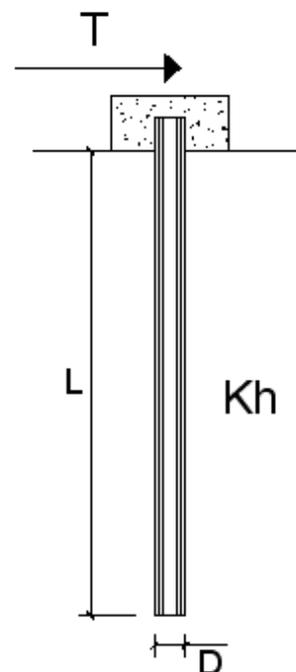
Per la verifica della sezione si ha:

PALI IMPEDITI DI RUOTARE IN TESTA SOGGETTI A FORZE ORIZZONTALI

OPERA:

DATI DI IMPUT:

Diametro del palo (D):	1,2	(m)
Lunghezza del palo (L)	35	(m)
Coefficiente di reazione laterale (k_h):	10	(N/cm ³)
Forza orizzontale agente (T):	747	(kN)
Rbk del calcestruzzo:	30,0	(MPa)
Ecls ($E = 5700(Rbk)^{1/2}$):	31220	(MPa)
J ($J = \pi \cdot D^4 / 64$):	10178760	(cm ⁴)
λ (lunghezza elastica $\lambda = (4 \cdot EJ / k_h \cdot D)^{1/4}$):	570,50	(cm)



z	y(z)	p(z)	$\alpha(z)$	M(z)	T(z)
Prof.	Spost.	Press. Lat.	Rotaz.	Mom. Flett.	Taglio
(m)	(cm)	(N/cm ²)	(rad)	(kNm)	(kN)
0,00	1,091	10,91	0,00000	2130,801	-747,000
0,70	1,076	10,76	-0,00041	1639,904	-655,775
1,40	1,036	10,36	-0,00073	1212,154	-566,936
2,10	0,976	9,76	-0,00095	845,202	-482,329
2,80	0,904	9,04	-0,00110	535,591	-403,288
3,50	0,823	8,23	-0,00119	279,090	-330,705
4,20	0,738	7,38	-0,00123	70,972	-265,109
4,90	0,652	6,52	-0,00123	-93,748	-206,726
5,60	0,567	5,67	-0,00119	-220,126	-155,543

Da cui:

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circonferenza: 60,00 cm
Ascissa X centro circ.: 0,00 cm
Ordinata Y centro circ.: 0,00 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre gen.
Ycentro Ordinata del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre gen.
Raggio Raggio in cm della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
N.Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonfer.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	Xcentro,cm	Ycentro,cm	Raggio,cm	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	0,00	0,00	53,00	40	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	500500	220000	0	74700	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	337000	140000	0

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	500500	220000	0	500487	442762	0	2,013

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)

ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	0,00025	0,0	60,0	0,00306	0,0	53,0	-0,00363	0,0	-53,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.				
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.				
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.				
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)				
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue				
N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000000000	0,000063119	-0,000287140		

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata									
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro									
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso									
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe									
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.									
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.									
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato									
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione									
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m]									
A_Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)									
N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	74700	293921	136979	96,3	111,1	21,80°	1,250	8,8	16,1(0,0)

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata										
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]										
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)										
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)										
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]										
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)										
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)										
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre										
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm										
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni										
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm										
N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	89,8	0,0	165,0	-718	0,0	-53,0	1515	174	0,162	0,076

9. MURO SOTTOSCARPA CV 01

Si tratta di strutture in c.a. gettate in opera, con altezza variabile da 4.00 a 8.03 metri, presenti in prossimità degli imbocchi dei sottovia scatolari.

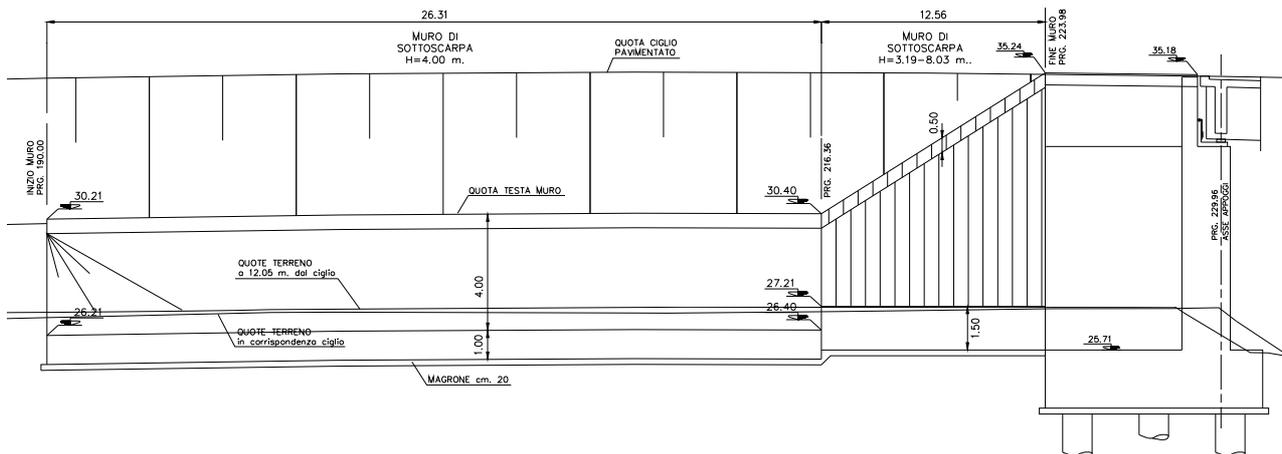
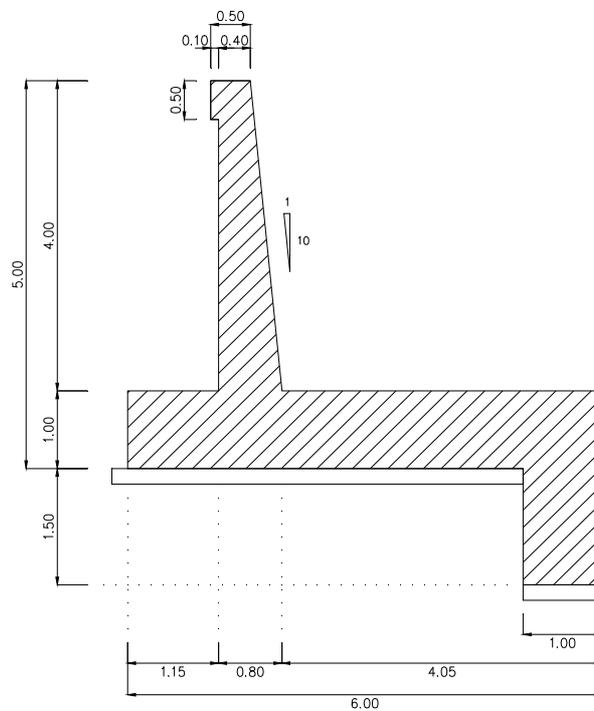
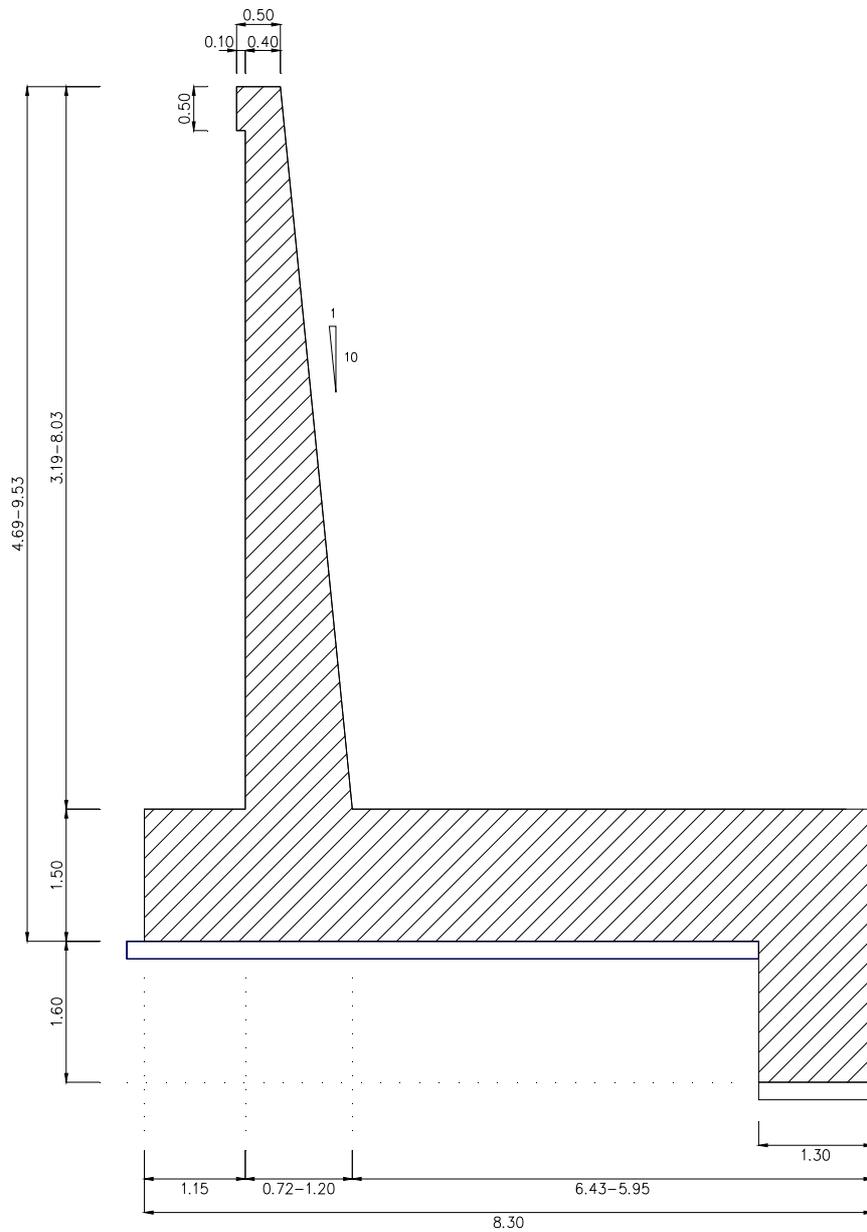


Figura 3: Prospetto muro di sottoscarpa

Sono individuabili due tipologie:

Tipo 1:



Tipo 2:

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.

9.1. ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 1

9.1.1. 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.

9.1.2. 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

9.1.3. Azione sismica

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

Si fanno le seguenti assunzioni:

Vita nominale opera	50 anni
Classe d'uso opera	IV
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1

Comune di Tarquinia	Latitudine	Lat.	11.7562	°
	Longitudine	Lon.	42.249	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
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	0.040	
	SLD		0.048	
	SLV		0.095	
	SLC		0.114	
	SLO	F ₀	2.594	
	SLD		2.586	
	SLV		2.699	
	SLC		2.750	
	SLO	T* _c	0.252	sec
	SLD		0.269	
	SLV		0.309	
	SLC		0.318	

La spinta totale di progetto (statica + dinamica) E_d esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} y^* (1 \mp k_v) K H^2$$

dove:

H è l'altezza del muro;

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati attivi

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Per stati passivi (resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \theta - \phi)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen} \phi \text{sen}(\phi + \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi + \beta) \text{sen}(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usati i seguenti simboli:

ϕ è l'angolo di resistenza a taglio del terreno;

ψ, β sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

δ è l'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

θ è l'angolo definito di seguito

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

La formula per stati passivi dovrebbe essere preferibilmente usata nel caso di muro a parete verticale ($\psi = 90^\circ$).

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} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito = $S \times a_g = S_S \times S_T \times a_g$

g = accelerazione di gravità.

9.1.4. GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.80 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	5.71 [°]

Lunghezza del muro 5.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 1.15 [m]

Lunghezza mensola fondazione di monte 4.05 [m]

Lunghezza totale fondazione 6.00 [m]

Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]

Spessore fondazione 1.00 [m]

Spessore magrone 0.20 [m]

Altezza dello sperone di fondazione 1.50 [m]

Spessore dello sperone di fondazione 1.00 [m]

9.1.5. 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	0.00	0.00
2	10.25	4.90	29.25
3	20.00	4.90	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/mm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Rilevato	19.00	20.00	35.00	23.33	0.0	0.0
Tcm1	18.00	18.00	30.00	20.00	10.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5.00	0.00	0.00	0.00	Rilevato
2	8.00	0.00	7.75	0.00	Tcm

9.1.6. 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 $X_i=11.55$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

9.1.7. 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.

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
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
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		EQU	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$		1.00	1.25
Coesione efficace	γ_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:

Carichi	Effetto		EQU	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00

Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00
<u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:</u>					
<i>Parametri</i>				<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$		1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}		1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	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

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

9.1.8. 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	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.56$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.28$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.47 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.65$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Peso muro	247.5233 [kN]

Baricentro del muro	X=1.46 Y=-4.14
<u>Superficie di spinta</u>	
Punto inferiore superficie di spinta	X = 4.45 Y = -6.50
Punto superiore superficie di spinta	X = 4.45 Y = 1.65
Altezza della superficie di spinta	8.15 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]

9.1.9. 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]	--	1.63	--	6.97	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.11	--	3.59	--
3	EQU - [1]	--	--	6.57	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.94
5	A1-M1 - [2]	--	1.57	--	6.67	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.04	--	3.31	--
7	EQU - [2]	--	--	6.48	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.90
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.57	--	8.41	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.57	--	8.62	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.00	--	3.24	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.00	--	3.32	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.90	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.61	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.84
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.84
17	SLEQ - [1]	--	1.79	--	9.30	--
18	SLEF - [1]	--	1.77	--	9.19	--
19	SLER - [1]	--	1.73	--	8.99	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.67	--	8.84	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.67	--	8.96	--

9.1.10. 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]

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	2.0499	2.6648	0.2492	0.3433	2.4235	3.3772
3	0.40	4.1995	5.4593	1.0242	1.4108	5.0463	7.0303
4	0.60	6.4489	8.3835	2.3652	3.2578	7.8616	10.9501
5	0.80	8.7980	11.4374	4.3115	5.9384	10.8678	15.1343
6	1.00	11.2468	14.6209	6.9021	9.5062	14.0648	19.5828
7	1.20	13.7954	17.9340	10.1764	14.0154	17.4528	24.2958
8	1.40	16.4438	21.3769	14.1735	19.5197	21.0315	29.2731
9	1.60	19.1919	24.9494	18.9325	26.0730	24.8012	34.5149
10	1.80	22.0397	28.6516	24.4926	33.7292	28.7617	40.0209
11	2.00	24.9873	32.4835	30.8931	42.5414	32.9131	45.7716
12	2.20	28.0346	36.4450	38.1727	52.5444	37.2462	51.5800
13	2.40	31.1817	40.5362	46.3612	63.7248	41.6579	57.2102
14	2.60	34.4285	44.7571	55.4537	76.0406	45.9365	62.6188
15	2.80	37.7751	49.1076	65.4161	89.4530	50.0318	67.8503
16	3.00	41.2214	53.5878	76.2146	103.9291	53.9591	72.9173
17	3.20	44.7674	58.1977	87.8193	119.4399	57.7484	77.8503
18	3.40	48.4132	62.9372	100.2067	135.9616	61.4247	82.6658
19	3.60	52.1588	67.8064	113.3557	153.4726	64.9953	87.3737
20	3.80	56.0041	72.8053	127.2474	171.9535	68.4735	91.9870
21	4.00	59.9491	77.9338	141.8676	191.3898	71.8965	96.5443

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.11	0.2230	0.4152	3.9228	7.2456
3	0.23	0.9124	1.6722	8.1103	14.6408
4	0.34	2.0985	3.7883	12.5626	22.1856
5	0.46	3.8119	6.7806	17.2796	29.8800
6	0.57	6.0830	10.6664	22.2613	37.7240
7	0.69	8.9422	15.4629	27.5077	45.7176
8	0.80	12.4199	21.1872	33.0189	53.8608
9	0.92	16.5467	27.8566	38.7947	62.1536
10	1.03	21.3529	35.4883	44.8353	70.5960
11	1.15	26.8689	44.0994	51.1407	79.1880

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.41	-1.5415	1.4328	-7.6213	6.7261
3	0.81	-6.1805	5.1651	-15.2967	11.3554
4	1.21	-13.0724	11.2143	-14.9637	21.9504
5	1.62	-17.6315	23.3387	-7.5598	37.5736
6	2.02	-19.2031	41.3658	-0.2100	51.1000
7	2.43	-17.8090	64.4466	7.0856	62.5297
8	2.83	-13.4710	91.7318	14.3272	71.8625
9	3.24	-6.2544	122.3162	21.0682	78.5182
10	3.65	3.3540	154.7458	26.0806	80.9003
11	4.05	14.6280	187.2561	29.2936	78.9168

9.1.11. 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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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_{fv}	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_{fv}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²]
N_u	sfuerzo 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	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0.00	0.00	1000.00	296.49	0.00
2	0.20	100.00	42.00	14.07	8.04	3026.17	-427.16	1435.81	312.53	0.00
3	0.40	100.00	44.00	14.07	8.04	1257.04	-422.30	299.33	328.57	0.00
4	0.60	100.00	46.00	14.07	8.04	705.14	-356.22	109.34	344.61	0.00
5	0.80	100.00	48.01	26.14	8.04	850.25	-573.89	96.64	360.64	0.00
6	1.00	100.00	50.01	26.14	8.04	675.30	-570.79	60.04	376.68	0.00
7	1.20	100.00	52.01	26.14	14.07	579.33	-588.57	41.99	392.72	0.00
8	1.40	100.00	54.01	26.14	14.07	503.95	-598.22	30.65	408.76	0.00
9	1.60	100.00	56.01	26.14	14.07	449.84	-611.13	23.44	424.80	0.00
10	1.80	100.00	58.01	26.14	14.07	409.11	-626.09	18.56	440.84	0.00
11	2.00	100.00	60.02	26.14	14.07	377.35	-642.44	15.10	456.88	0.00
12	2.20	100.00	62.02	26.14	14.07	352.03	-659.79	12.56	472.92	0.00
13	2.40	100.00	64.02	26.14	14.07	331.74	-677.95	10.64	488.96	0.00
14	2.60	100.00	66.02	26.14	14.07	315.50	-696.82	9.16	504.99	0.00
15	2.80	100.00	68.02	26.14	14.07	302.47	-716.27	8.01	521.03	0.00
16	3.00	100.00	70.02	26.14	14.07	292.00	-736.19	7.08	537.07	0.00
17	3.20	100.00	72.02	26.14	14.07	283.55	-756.51	6.33	553.11	0.00
18	3.40	100.00	74.03	26.14	14.07	276.74	-777.18	5.72	569.15	0.00
19	3.60	100.00	76.03	26.14	14.07	271.25	-798.12	5.20	585.19	0.00
20	3.80	100.00	78.03	26.14	14.07	266.84	-819.30	4.76	601.23	0.00
21	4.00	100.00	80.03	26.14	14.07	263.34	-840.71	4.39	617.27	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0	0	0	0
2	0.20	100.00	42.00	14.07	8.04	13	8	57	-178
3	0.40	100.00	44.00	14.07	8.04	49	15	803	-625
4	0.60	100.00	46.00	14.07	8.04	105	22	2454	-1297
5	0.80	100.00	48.01	26.14	8.04	149	29	2849	-1894
6	1.00	100.00	50.01	26.14	8.04	219	36	4677	-2777
7	1.20	100.00	52.01	26.14	14.07	283	43	6811	-3564
8	1.40	100.00	54.01	26.14	14.07	367	50	9403	-4624
9	1.60	100.00	56.01	26.14	14.07	458	57	12362	-5782
10	1.80	100.00	58.01	26.14	14.07	556	63	15676	-7031
11	2.00	100.00	60.02	26.14	14.07	660	70	19333	-8364
12	2.20	100.00	62.02	26.14	14.07	770	77	23323	-9776
13	2.40	100.00	64.02	26.14	14.07	885	83	27631	-11258
14	2.60	100.00	66.02	26.14	14.07	1003	88	32220	-12798
15	2.80	100.00	68.02	26.14	14.07	1124	93	37039	-14377
16	3.00	100.00	70.02	26.14	14.07	1247	98	42045	-15982
17	3.20	100.00	72.02	26.14	14.07	1370	102	47199	-17601
18	3.40	100.00	74.03	26.14	14.07	1493	105	52474	-19226
19	3.60	100.00	76.03	26.14	14.07	1615	108	57845	-20849
20	3.80	100.00	78.03	26.14	14.07	1736	111	63293	-22467
21	4.00	100.00	80.03	26.14	14.07	1856	113	68801	-24074

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	0.00	1000.00	777.28	0.00
2	0.11	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	1782.40	777.28	0.00
3	0.23	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	442.54	777.28	0.00
4	0.34	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	195.35	777.28	0.00
5	0.46	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	109.14	777.28	0.00
6	0.57	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	69.38	777.28	0.00
7	0.69	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	47.86	777.28	0.00
8	0.80	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	34.93	777.28	0.00
9	0.92	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	26.57	777.28	0.00
10	1.03	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	20.85	777.28	0.00
11	1.15	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	16.78	777.28	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	100.00	20.11	20.11	0	0	0	0
13	0.11	100.00	100.00	20.11	20.11	2	6	142	-30
14	0.23	100.00	100.00	20.11	20.11	10	11	576	-121
15	0.34	100.00	100.00	20.11	20.11	22	17	1320	-276
16	0.46	100.00	100.00	20.11	20.11	39	24	2387	-499
17	0.57	100.00	100.00	20.11	20.11	63	31	3794	-793
18	0.69	100.00	100.00	20.11	20.11	92	38	5555	-1162
19	0.80	100.00	100.00	20.11	20.11	127	45	7685	-1607
20	0.92	100.00	100.00	20.11	20.11	168	53	10200	-2133
21	1.03	100.00	100.00	20.11	20.11	217	60	13116	-2743
22	1.15	100.00	100.00	20.11	20.11	272	69	16447	-3439

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	100.00	36.19	20.11	0.00	0.00	1000.00	777.28	0.00
2	0.41	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	480.08	777.28	0.00
3	0.81	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	119.74	777.28	0.00
4	1.21	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	56.61	777.28	0.00
5	1.62	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	31.71	777.28	0.00
6	2.02	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	17.89	777.28	0.00
7	2.43	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	11.48	777.28	0.00
8	2.83	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	8.07	777.28	0.00
9	3.24	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	6.05	777.28	0.00
10	3.65	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	4.78	777.28	0.00
11	4.05	100.00	100.00	20.11	20.11	0.00	740.03	3.95	777.28	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	100.00	36.19	20.11	0	0	0	0
13	0.41	100.00	100.00	20.11	20.11	5	3	309	-65
14	0.81	100.00	100.00	20.11	20.11	17	4	1009	-211
15	1.21	100.00	100.00	20.11	20.11	37	13	2233	-467
16	1.62	100.00	100.00	20.11	20.11	102	29	6152	-1287
17	2.02	100.00	100.00	20.11	20.11	211	43	12795	-2676
18	2.43	100.00	100.00	20.11	20.11	360	56	21824	-4564
19	2.83	100.00	100.00	20.11	20.11	543	66	32897	-6880
20	3.24	100.00	100.00	20.11	20.11	754	74	45653	-9547
21	3.65	100.00	100.00	20.11	20.11	983	78	59499	-12443
22	4.05	100.00	100.00	20.11	20.11	1217	78	73712	-15415

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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	14.07	8.04	-52.42	-0.25	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	14.07	8.04	-57.30	-1.02	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	14.07	8.04	-62.39	-2.37	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	26.14	8.04	-73.46	-4.31	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	26.14	8.04	-79.26	-6.90	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	26.14	14.07	-86.03	-10.18	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	26.14	14.07	-92.29	-14.17	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	26.14	14.07	-98.76	-18.93	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	26.14	14.07	-105.44	-24.49	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	26.14	14.07	-112.33	-30.89	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	26.14	14.07	-119.43	-38.17	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	26.14	14.07	-126.73	-46.36	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	26.14	14.07	-134.25	-55.45	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	26.14	14.07	-141.98	-65.42	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	26.14	14.07	-149.91	-76.21	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	26.14	14.07	-158.05	-87.82	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	26.14	14.07	-166.41	-100.21	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	26.14	14.07	-174.97	-113.36	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	26.14	14.07	-183.74	-127.25	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	26.14	14.07	-192.72	-141.87	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	20.11	20.11	-288.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	20.11	20.11	288.67	0.23	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	20.11	20.11	288.67	0.95	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	20.11	20.11	288.67	2.18	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	20.11	20.11	288.67	3.95	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	20.11	20.11	288.67	6.29	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	20.11	20.11	288.67	9.24	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	20.11	20.11	288.67	12.82	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	20.11	20.11	288.67	17.06	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	20.11	20.11	288.67	21.98	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	20.11	20.11	288.67	27.63	0.0000	0.00	0.000
12	0.40	20.11	20.11	288.67	122.92	0.0000	0.00	0.000
13	0.81	20.11	20.11	288.67	98.63	0.0000	0.00	0.000
14	1.21	20.11	20.11	288.67	74.99	0.0000	0.00	0.000
15	1.62	20.11	20.11	288.67	53.30	0.0000	0.00	0.000
16	2.02	20.11	20.11	288.67	34.61	0.0000	0.00	0.000
17	2.43	20.11	20.11	288.67	19.53	0.0000	0.00	0.000
18	2.83	20.11	20.11	288.67	8.65	0.0000	0.00	0.000
19	3.24	20.11	20.11	288.67	2.55	0.0000	0.00	0.000
20	3.64	20.11	20.11	288.67	1.14	0.0000	0.00	0.000
21	4.05	20.11	20.11	288.67	0.38	0.0000	0.00	0.000
22	4.45	36.19	20.11	-306.67	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	14.07	8.04	-52.42	-0.25	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	14.07	8.04	-57.30	-1.02	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	14.07	8.04	-62.39	-2.37	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	26.14	8.04	-73.46	-4.31	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	26.14	8.04	-79.26	-6.90	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	26.14	14.07	-86.03	-10.18	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	26.14	14.07	-92.29	-14.17	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	26.14	14.07	-98.76	-18.93	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	26.14	14.07	-105.44	-24.49	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	26.14	14.07	-112.33	-30.89	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	26.14	14.07	-119.43	-38.17	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	26.14	14.07	-126.73	-46.36	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	26.14	14.07	-134.25	-55.45	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	26.14	14.07	-141.98	-65.42	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	26.14	14.07	-149.91	-76.21	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	26.14	14.07	-158.05	-87.82	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	26.14	14.07	-166.41	-100.21	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	26.14	14.07	-174.97	-113.36	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	26.14	14.07	-183.74	-127.25	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	26.14	14.07	-192.72	-141.87	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.55	20.11	20.11	-288.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	20.11	20.11	288.67	0.23	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	20.11	20.11	288.67	0.93	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	20.11	20.11	288.67	2.15	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	20.11	20.11	288.67	3.89	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	20.11	20.11	288.67	6.21	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	20.11	20.11	288.67	9.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	20.11	20.11	288.67	12.66	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	20.11	20.11	288.67	16.85	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	20.11	20.11	288.67	21.73	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	20.11	20.11	288.67	27.32	0.0000	0.00	0.000
12	0.40	20.11	20.11	288.67	127.57	0.0000	0.00	0.000
13	0.81	20.11	20.11	288.67	102.61	0.0000	0.00	0.000
14	1.21	20.11	20.11	288.67	78.31	0.0000	0.00	0.000
15	1.62	20.11	20.11	288.67	55.97	0.0000	0.00	0.000
16	2.02	20.11	20.11	288.67	36.66	0.0000	0.00	0.000
17	2.43	20.11	20.11	288.67	21.02	0.0000	0.00	0.000

18	2.83	20.11	20.11	288.67	9.65	0.0000	0.00	0.000
19	3.24	20.11	20.11	288.67	3.14	0.0000	0.00	0.000
20	3.64	20.11	20.11	288.67	1.41	0.0000	0.00	0.000
21	4.05	20.11	20.11	288.67	0.45	0.0000	0.00	0.000
22	4.45	36.19	20.11	-306.67	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	14.07	8.04	-52.42	-0.25	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	14.07	8.04	-57.30	-1.02	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	14.07	8.04	-62.39	-2.37	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	26.14	8.04	-73.46	-4.31	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	26.14	8.04	-79.26	-6.90	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	26.14	14.07	-86.03	-10.18	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	26.14	14.07	-92.29	-14.17	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	26.14	14.07	-98.76	-18.93	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	26.14	14.07	-105.44	-24.49	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	26.14	14.07	-112.33	-30.89	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	26.14	14.07	-119.43	-38.17	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	26.14	14.07	-126.73	-46.36	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	26.14	14.07	-134.25	-55.45	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	26.14	14.07	-141.98	-65.42	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	26.14	14.07	-149.91	-76.21	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	26.14	14.07	-158.05	-87.82	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	26.14	14.07	-166.41	-100.21	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	26.14	14.07	-174.97	-113.36	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	26.14	14.07	-183.74	-127.25	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	26.14	14.07	-192.72	-141.87	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	-1.55	20.11	20.11	-288.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	20.11	20.11	288.67	0.22	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	20.11	20.11	288.67	0.91	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	20.11	20.11	288.67	2.10	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	20.11	20.11	288.67	3.81	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	20.11	20.11	288.67	6.08	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	20.11	20.11	288.67	8.94	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	20.11	20.11	288.67	12.42	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	20.11	20.11	288.67	16.55	0.0000	0.00	0.000

10	-0.52	20.11	20.11	288.67	21.35	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	20.11	20.11	288.67	26.87	0.0000	0.00	0.000
12	0.40	20.11	20.11	288.67	135.31	0.0000	0.00	0.000
13	0.81	20.11	20.11	288.67	109.22	0.0000	0.00	0.000
14	1.21	20.11	20.11	288.67	83.80	0.0000	0.00	0.000
15	1.62	20.11	20.11	288.67	60.39	0.0000	0.00	0.000
16	2.02	20.11	20.11	288.67	40.06	0.0000	0.00	0.000
17	2.43	20.11	20.11	288.67	23.49	0.0000	0.00	0.000
18	2.83	20.11	20.11	288.67	11.29	0.0000	0.00	0.000
19	3.24	20.11	20.11	288.67	4.10	0.0000	0.00	0.000
20	3.64	20.11	20.11	288.67	1.85	0.0000	0.00	0.000
21	4.05	20.11	20.11	288.67	0.57	0.0000	0.00	0.000
22	4.45	36.19	20.11	-306.67	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	14.07	8.04	-52.42	-0.26	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	14.07	8.04	-57.30	-1.06	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	14.07	8.04	-62.39	-2.44	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	26.14	8.04	-73.46	-4.45	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	26.14	8.04	-79.26	-7.12	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	26.14	14.07	-86.03	-10.50	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	26.14	14.07	-92.29	-14.62	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	26.14	14.07	-98.76	-19.52	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	26.14	14.07	-105.44	-25.26	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	26.14	14.07	-112.33	-31.85	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	26.14	14.07	-119.43	-39.36	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	26.14	14.07	-126.73	-47.80	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	26.14	14.07	-134.25	-57.17	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	26.14	14.07	-141.98	-67.44	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	26.14	14.07	-149.91	-78.57	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	26.14	14.07	-158.05	-90.53	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	26.14	14.07	-166.41	-103.30	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	26.14	14.07	-174.97	-116.86	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	26.14	14.07	-183.74	-131.19	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	26.14	14.07	-192.72	-146.27	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	20.11	20.11	-288.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	20.11	20.11	288.67	0.26	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	20.11	20.11	288.67	1.06	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	20.11	20.11	288.67	2.42	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	20.11	20.11	288.67	4.38	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	20.11	20.11	288.67	6.96	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	20.11	20.11	288.67	10.20	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	20.11	20.11	288.67	14.11	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	20.11	20.11	288.67	18.72	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	20.11	20.11	288.67	24.08	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	20.11	20.11	288.67	30.19	0.0000	0.00	0.000
12	0.40	20.11	20.11	288.67	120.49	0.0000	0.00	0.000
13	0.81	20.11	20.11	288.67	95.78	0.0000	0.00	0.000
14	1.21	20.11	20.11	288.67	72.05	0.0000	0.00	0.000
15	1.62	20.11	20.11	288.67	50.52	0.0000	0.00	0.000
16	2.02	20.11	20.11	288.67	32.17	0.0000	0.00	0.000
17	2.43	20.11	20.11	288.67	17.57	0.0000	0.00	0.000
18	2.83	20.11	20.11	288.67	7.22	0.0000	0.00	0.000
19	3.24	20.11	20.11	288.67	1.65	0.0000	0.00	0.000
20	3.64	20.11	20.11	288.67	0.69	0.0000	0.00	0.000
21	4.05	20.11	20.11	288.67	0.26	0.0000	0.00	0.000
22	4.45	36.19	20.11	-306.67	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	14.07	8.04	-52.42	-0.25	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	14.07	8.04	-57.30	-1.04	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	14.07	8.04	-62.39	-2.41	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	26.14	8.04	-73.46	-4.39	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	26.14	8.04	-79.26	-7.03	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	26.14	14.07	-86.03	-10.37	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	26.14	14.07	-92.29	-14.44	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	26.14	14.07	-98.76	-19.29	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	26.14	14.07	-105.44	-24.95	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	26.14	14.07	-112.33	-31.47	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	26.14	14.07	-119.43	-38.88	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	26.14	14.07	-126.73	-47.22	0.0000	0.00	0.000

14	2.60	26.14	14.07	-134.25	-56.48	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	26.14	14.07	-141.98	-66.62	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	26.14	14.07	-149.91	-77.62	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	26.14	14.07	-158.05	-89.43	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	26.14	14.07	-166.41	-102.05	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	26.14	14.07	-174.97	-115.45	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	26.14	14.07	-183.74	-129.60	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	26.14	14.07	-192.72	-144.50	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	20.11	20.11	-288.67	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	20.11	20.11	288.67	0.25	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	20.11	20.11	288.67	1.04	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	20.11	20.11	288.67	2.37	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	20.11	20.11	288.67	4.29	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	20.11	20.11	288.67	6.83	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	20.11	20.11	288.67	10.00	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	20.11	20.11	288.67	13.83	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	20.11	20.11	288.67	18.36	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	20.11	20.11	288.67	23.61	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	20.11	20.11	288.67	29.61	0.0000	0.00	0.000
12	0.40	20.11	20.11	288.67	104.50	0.0000	0.00	0.000
13	0.81	20.11	20.11	288.67	82.61	0.0000	0.00	0.000
14	1.21	20.11	20.11	288.67	61.46	0.0000	0.00	0.000
15	1.62	20.11	20.11	288.67	42.28	0.0000	0.00	0.000
16	2.02	20.11	20.11	288.67	26.02	0.0000	0.00	0.000
17	2.43	20.11	20.11	288.67	13.23	0.0000	0.00	0.000
18	2.83	20.11	20.11	288.67	4.40	0.0000	0.00	0.000
19	3.24	20.11	20.11	288.67	0.04	0.0000	0.00	0.000
20	3.64	20.11	20.11	-288.67	-0.04	0.0000	0.00	0.000
21	4.05	20.11	20.11	288.67	0.07	0.0000	0.00	0.000
22	4.45	36.19	20.11	-306.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

9.2. ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 2

9.2.1. 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.

9.2.2. 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

9.2.3. Azione sismica

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

Si fanno le seguenti assunzioni:

Vita nominale opera	50 anni
Classe d'uso opera	IV
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1

Comune di Tarquinia	Latitudine	Lat.	11.7562	°
	Longitudine	Lon.	42.249	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
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	0.040	
	SLD		0.048	
	SLV		0.095	
	SLC		0.114	
	SLO	F ₀	2.594	
	SLD		2.586	
	SLV		2.699	
	SLC		2.750	
	SLO	T [*] _C	0.252	sec
	SLD		0.269	
	SLV		0.309	
	SLC		0.318	

La spinta totale di progetto (statica + dinamica) E_d esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} y^* (1 \mp k_v) K H^2$$

dove:

H è l'altezza del muro;

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati attivi

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Per stati passivi (resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$K = \frac{\sin^2 (\psi + \theta - \phi)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin (\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin \phi \sin (\phi + \beta - \theta)}{\sin (\psi + \beta) \sin (\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usati i seguenti simboli:

ϕ è l'angolo di resistenza a taglio del terreno;

ψ, β sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

δ è l'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

θ è l'angolo definito di seguito

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

La formula per stati passivi dovrebbe essere preferibilmente usata nel caso di muro a parete verticale ($\psi = 90^\circ$).

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:

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

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

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

g = accelerazione di gravità.

9.2.4. GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	7.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.10 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	5.71 [°]
Lunghezza del muro	5.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.15 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	6.05 [m]
Lunghezza totale fondazione	8.30 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.20 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1.60 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	1.30 [m]

9.2.5. MATERIALI UTILIZZATI PER LA STRUTTURA

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35.00 [N/mm ²]
Modulo elastico E	32587.986 [N/mm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449.94 [N/mm ²]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449.94 [N/mm ²]

9.2.6. 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	0.00	0.00
2	10.25	4.90	29.25
3	20.00	4.90	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

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	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 [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [N/mm ^q]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ^q]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	19.00	20.00	35.00	23.33	0.0	0.0
Tcm1	18.00	18.00	30.00	20.00	10.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	8.50	0.00	15.42	0.00	Rilevato
2	8.00	0.00	9.92	0.00	Tcm

9.2.7. 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 $X_i=11.55$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

9.2.8. 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.

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			<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:

Carichi	Effetto		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00

Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:					
<i>Parametri</i>				<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$		1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}		1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	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

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
----------------	------	------	------

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

9.2.9. 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	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.56$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.28$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.47 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.65$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Peso muro	494.5680 [kN]

Baricentro del muro	X=2.28	Y=-6.93
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 6.75	Y = -10.10
Punto superiore superficie di spinta	X = 6.75	Y = 2.94
Altezza della superficie di spinta	13.04	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]

9.2.10. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	655.2392	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	604.4863	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	252.8531	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1297.2688	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	604.4863	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2044.6898	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-832.9934	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2044.6898	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	604.4863	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.30	[m]
Risultante in fondazione	2132.1726	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-609.5874	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12017.4976	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	193.25	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	299.42	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.34$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.05$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.88

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	600.8706	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1693.6850	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-589.1156	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1693.6850	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	600.8706	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Risultante in fondazione	1797.1128	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-22.6694	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5211.1989	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	202.07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	206.02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 17.18$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.47$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 2.28$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.08

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	698.5299	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	662.3913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	221.7698	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1097.6889	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 3.76 [m] Y = -2.79 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	662.3913	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1814.0267	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-631.3864	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1991.4671	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9563.9099	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1814.0267	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	662.3913	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	1931.1797	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-43.7387	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.80

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]= 7.42

Raggio del cerchio R[m]= 18.78

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.62

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 18.62

Larghezza della striscia dx[m]= 1.25

Coefficiente di sicurezza C= 1.78

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	5596.53	74.88	5402.89	4.79	29.26	0.000	0.000
2	14207.63	63.37	12700.22	2.79	29.26	0.000	0.000
3	19440.53	55.73	16064.92	2.22	29.26	0.000	0.000
4	23423.28	49.41	17787.52	1.92	29.26	0.000	0.000
5	26639.31	43.84	18450.95	1.73	29.26	0.000	0.000
6	29304.24	38.75	18342.59	1.60	29.26	0.000	0.000
7	31459.25	34.01	17595.14	1.51	28.98	0.005	0.000
8	32001.01	29.52	15766.62	1.44	24.79	0.082	0.000
9	31793.29	25.22	13547.17	1.38	24.79	0.082	0.000

10	32540.84	21.07	11699.23	1.34	24.79	0.082	0.000
11	32476.35	17.03	9514.13	1.31	24.79	0.082	0.000
12	30885.30	13.08	6992.20	1.28	24.79	0.082	0.000
13	29762.26	9.20	4757.01	1.27	24.79	0.082	0.000
14	28515.53	5.35	2659.85	1.25	24.79	0.082	0.000
15	30385.55	1.53	811.97	1.25	24.79	0.082	0.000
16	17325.06	-2.28	-690.10	1.25	24.79	0.082	0.000
17	11297.64	-6.11	-1201.93	1.26	24.79	0.082	0.000
18	10714.10	-9.96	-1852.94	1.27	24.79	0.082	0.000
19	10109.34	-13.86	-2421.23	1.29	24.79	0.082	0.000
20	9295.62	-17.82	-2845.09	1.31	24.79	0.082	0.000
21	8260.10	-21.88	-3078.03	1.35	24.79	0.082	0.000
22	6984.82	-26.05	-3067.86	1.39	24.79	0.082	0.000
23	5443.99	-30.39	-2753.63	1.45	25.42	0.070	0.000
24	3536.75	-34.92	-2024.51	1.52	29.26	0.000	0.000
25	1225.35	-39.72	-783.08	1.62	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 4732.9969$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1484.4957$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2334.0832$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.11$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	711.0038	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	655.9233	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	274.3921	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.11	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1297.2688	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	655.9233	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2066.2289	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-843.0209	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2066.2289	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	655.9233	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.28	[m]
Risultante in fondazione	2167.8415	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-572.2608	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11385.8785	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	199.09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	298.76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 26.60$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 15.61$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.17$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.51

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	701.5215	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	665.1881	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	222.8388	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.52	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	665.1881	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1715.3058	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-599.9372	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1715.3058	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	665.1881	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Risultante in fondazione	1839.7688	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	80.6217	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4724.6335	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	213.67	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	199.63	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.49$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.13$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.80$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.75

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	776.9037	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	736.6800	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	246.7426	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.52	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1097.6889	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	736.6800	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1838.9995	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-643.9069	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2214.9912	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9771.1978	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1838.9995	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	736.6800	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Risultante in fondazione	1981.0645	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76.1415	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.41
--	------

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]= 8.35

Raggio del cerchio R[m]= 19.65

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.87

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19.35

Larghezza della striscia dx[m]= 1.29

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

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	8770.64	73.27	8399.31	4.48	29.26	0.000	0.000
2	17242.03	62.70	15321.46	2.81	29.26	0.000	0.000
3	22683.87	55.30	18648.50	2.26	29.26	0.000	0.000
4	26867.00	49.12	20313.91	1.97	29.26	0.000	0.000
5	30261.53	43.65	20888.13	1.78	29.26	0.000	0.000
6	33083.62	38.65	20660.65	1.65	29.26	0.000	0.000
7	32211.33	33.97	17999.27	1.55	29.26	0.000	0.000
8	33205.11	29.54	16373.53	1.48	25.62	0.066	0.000
9	32992.53	25.30	14102.21	1.43	24.79	0.082	0.000
10	33064.18	21.21	11962.01	1.38	24.79	0.082	0.000
11	33989.08	17.23	10065.36	1.35	24.79	0.082	0.000
12	32014.46	13.33	7379.14	1.32	24.79	0.082	0.000
13	30833.61	9.49	5083.14	1.31	24.79	0.082	0.000
14	29463.73	5.69	2923.46	1.30	24.79	0.082	0.000
15	30515.81	1.92	1025.00	1.29	24.79	0.082	0.000
16	19948.31	-1.84	-639.21	1.29	24.79	0.082	0.000
17	11639.45	-5.61	-1136.90	1.30	24.79	0.082	0.000
18	10959.67	-9.40	-1789.83	1.31	24.79	0.082	0.000
19	10348.69	-13.24	-2369.31	1.32	24.79	0.082	0.000
20	9520.10	-17.13	-2804.52	1.35	24.79	0.082	0.000
21	8461.33	-21.11	-3048.07	1.38	24.79	0.082	0.000
22	7154.89	-25.21	-3047.19	1.42	24.79	0.082	0.000
23	5575.35	-29.44	-2740.60	1.48	25.51	0.068	0.000
24	3620.51	-33.87	-2017.49	1.55	29.26	0.000	0.000
25	1258.88	-38.53	-784.22	1.65	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 5057.2296 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1674.6861 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2512.1037 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.95$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	37.7399	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	534.4334	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1719.3156	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-708.4436	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1719.3156	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	534.4334	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]
Risultante in fondazione	1800.4625	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-226.9408	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12125.3378	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	187.37	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	226.90	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 26.92$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 15.80$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.55$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.05

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	24.4959	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	522.2168	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1675.9195	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-691.9423	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1675.9195	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	522.2168	[kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]
Risultante in fondazione	1755.3964	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-216.5509	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12109.9941	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	183.05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	220.76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 26.90$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 15.79$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.52$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.23

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Incremento sismico della spinta	43.5473	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	680.4459	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1726.6541	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-607.9246	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1726.6541	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	680.4459	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	1855.8936	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.51	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7681	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4583.8127	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	225.24	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	190.79	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.39$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.08$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.74$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.65

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		

Incremento sismico della spinta	26.9316	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	664.6901	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1683.0961	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-593.7534	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1683.0961	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	664.6901	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]
Risultante in fondazione	1809.5926	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7915	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4570.5313	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	219.99	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	185.54	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.37$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.07$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.73$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.72

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Incremento sismico della spinta	43.5473	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	680.4459	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1726.6541	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-607.9246	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2102.0738	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9070.3899	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1726.6541	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	680.4459	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	1855.8936	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.51	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7681	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.31
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		

Incremento sismico della spinta	26.9316	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	664.6901	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1683.0961	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-593.7534	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2146.8272	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	8934.3422	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1683.0961	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	664.6901	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]		
Risultante in fondazione	1809.5926	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.55	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7915	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.16
--	------

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]= 8.35
Raggio del cerchio	R[m]= 19.65	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -12.87	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 19.35	
Larghezza della striscia dx[m]	= 1.29	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.69	

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	5353.41	73.27	5126.75	4.48	29.26	0.000	0.000
2	13824.79	62.70	12284.87	2.81	29.26	0.000	0.000
3	19266.64	55.30	15839.18	2.26	29.26	0.000	0.000
4	23449.77	49.12	17730.17	1.97	29.26	0.000	0.000
5	26844.30	43.65	18529.38	1.78	29.26	0.000	0.000
6	29666.38	38.65	18526.59	1.65	29.26	0.000	0.000
7	32037.59	33.97	17902.18	1.55	29.26	0.000	0.000
8	33205.11	29.54	16373.53	1.48	25.62	0.066	0.000
9	32992.53	25.30	14102.21	1.43	24.79	0.082	0.000
10	33064.18	21.21	11962.01	1.38	24.79	0.082	0.000
11	33989.08	17.23	10065.36	1.35	24.79	0.082	0.000
12	32014.46	13.33	7379.14	1.32	24.79	0.082	0.000
13	30833.61	9.49	5083.14	1.31	24.79	0.082	0.000
14	29463.73	5.69	2923.46	1.30	24.79	0.082	0.000
15	30515.81	1.92	1025.00	1.29	24.79	0.082	0.000
16	19948.31	-1.84	-639.21	1.29	24.79	0.082	0.000
17	11639.45	-5.61	-1136.90	1.30	24.79	0.082	0.000
18	10959.67	-9.40	-1789.83	1.31	24.79	0.082	0.000
19	10348.69	-13.24	-2369.31	1.32	24.79	0.082	0.000
20	9520.10	-17.13	-2804.52	1.35	24.79	0.082	0.000
21	8461.33	-21.11	-3048.07	1.38	24.79	0.082	0.000
22	7154.89	-25.21	-3047.19	1.42	24.79	0.082	0.000
23	5575.35	-29.44	-2740.60	1.48	25.51	0.068	0.000
24	3620.51	-33.87	-2017.49	1.55	29.26	0.000	0.000
25	1258.88	-38.53	-784.22	1.65	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 4854.4529 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1514.9126 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2398.5151 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.95$$

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]= 0.00 Y[m]= 8.35

Raggio del cerchio R[m]= 19.65

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.87

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19.35

Larghezza della striscia dx[m]= 1.29

Coefficiente di sicurezza $C= 1.69$
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	5353.41	73.27	5126.75	4.48	29.26	0.000	0.000
2	13824.79	62.70	12284.87	2.81	29.26	0.000	0.000
3	19266.64	55.30	15839.18	2.26	29.26	0.000	0.000
4	23449.77	49.12	17730.17	1.97	29.26	0.000	0.000
5	26844.30	43.65	18529.38	1.78	29.26	0.000	0.000
6	29666.38	38.65	18526.59	1.65	29.26	0.000	0.000
7	32037.59	33.97	17902.18	1.55	29.26	0.000	0.000
8	33205.11	29.54	16373.53	1.48	25.62	0.066	0.000
9	32992.53	25.30	14102.21	1.43	24.79	0.082	0.000
10	33064.18	21.21	11962.01	1.38	24.79	0.082	0.000
11	33989.08	17.23	10065.36	1.35	24.79	0.082	0.000
12	32014.46	13.33	7379.14	1.32	24.79	0.082	0.000
13	30833.61	9.49	5083.14	1.31	24.79	0.082	0.000
14	29463.73	5.69	2923.46	1.30	24.79	0.082	0.000
15	30515.81	1.92	1025.00	1.29	24.79	0.082	0.000
16	19948.31	-1.84	-639.21	1.29	24.79	0.082	0.000
17	11639.45	-5.61	-1136.90	1.30	24.79	0.082	0.000
18	10959.67	-9.40	-1789.83	1.31	24.79	0.082	0.000
19	10348.69	-13.24	-2369.31	1.32	24.79	0.082	0.000
20	9520.10	-17.13	-2804.52	1.35	24.79	0.082	0.000
21	8461.33	-21.11	-3048.07	1.38	24.79	0.082	0.000
22	7154.89	-25.21	-3047.19	1.42	24.79	0.082	0.000
23	5575.35	-29.44	-2740.60	1.48	25.51	0.068	0.000
24	3620.51	-33.87	-2017.49	1.55	29.26	0.000	0.000
25	1258.88	-38.53	-784.22	1.65	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 4854.4529 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1514.9126 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2398.5151 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.95$$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	461.3392	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1685.6009	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-686.7652	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1685.6009	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	461.3392	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25	[m]
Risultante in fondazione	1747.5939	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-423.6943	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12954.2376	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	166.17	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.97	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 28.15$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.52$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 10.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.69

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	514.7963	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	474.8643	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	198.7942	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.53 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.86	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	474.8643	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1691.2612	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-689.3232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1691.2612	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	474.8643	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25	[m]
Risultante in fondazione	1756.6618	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-415.6707	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12726.3206	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]	
Tensione terreno allo spigolo di valle	167.55	[kPa]	
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.95	[kPa]	

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.90$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.38$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.52

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	537.1798	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	495.5096	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	207.4425	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.55 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.30	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	495.5096	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1699.9095	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-693.3966	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1699.9095	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	495.5096	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.24	[m]
Risultante in fondazione	1770.6558	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-399.5929	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12396.4697	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	170.00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.59	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.53$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.16$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.29

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	18.8505	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	6.4096	[kN]		
Inerzia verticale del muro	3.2048	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12.9328	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	6.4664	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	498.0699	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1702.5515	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-697.6748	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1702.5515	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	498.0699	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]
Risultante in fondazione	1773.9096	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-324.5329	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12530.2415	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	176.85	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	233.37	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.52$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.15$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.28$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.36

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		

Incremento sismico della spinta	12.1515	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.67	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	6.4096	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-3.2048	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12.9328	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-6.4664	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	491.8905	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1680.6222	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-689.3358	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1680.6222	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	491.8905	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]		
Risultante in fondazione	1751.1275	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.31	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-319.2917	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	12527.7984	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	174.67	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	230.28	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.51$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.15$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.27$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.45

9.2.11. 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]	--	1.61	--	5.88	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.11	--	3.08	--
3	EQU - [1]	--	--	4.80	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.78
5	A1-M1 - [2]	--	1.50	--	5.51	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.02	--	2.75	--
7	EQU - [2]	--	--	4.41	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.68
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.53	--	7.05	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.53	--	7.23	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.00	--	2.65	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.00	--	2.72	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.31	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.16	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.69
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.69
17	SLEQ - [1]	--	1.73	--	7.69	--
18	SLEF - [1]	--	1.69	--	7.52	--
19	SLER - [1]	--	1.63	--	7.29	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.62	--	7.36	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.62	--	7.45	--

9.2.12. 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]

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.35	3.6527	4.7486	0.7798	1.0802	4.3740	6.1298
3	0.70	7.6109	9.8942	3.2612	4.5175	9.3409	13.0857
4	1.05	11.8746	15.4370	7.6560	10.6048	14.8939	20.8584
5	1.40	16.4438	21.3769	14.1744	19.6326	21.0315	29.4455
6	1.75	21.3184	27.7139	23.0263	31.8915	27.7537	38.8431
7	2.10	26.4985	34.4480	34.4208	47.6487	35.0425	48.8554
8	2.45	31.9840	41.5792	48.5270	67.0103	42.6239	58.7680
9	2.80	37.7751	49.1076	65.3486	89.8420	49.9098	68.1030
10	3.15	43.8716	57.0330	84.7365	115.9553	56.7063	76.9445
11	3.50	50.2735	65.3556	106.5439	145.2038	63.1226	85.4043
12	3.85	56.9810	74.0753	130.6586	177.4872	69.2455	93.7577
13	4.20	63.9939	83.1921	157.0257	213.0857	75.4625	104.4804
14	4.55	71.3123	92.7060	185.9074	253.5378	83.1342	120.7184
15	4.90	78.9361	102.6170	217.9750	300.3624	92.8796	139.4879
16	5.25	86.8655	112.9251	253.8912	354.0880	104.2639	159.3655
17	5.60	95.1003	123.6303	294.1745	415.1027	116.9906	180.3218
18	5.95	103.6405	134.7327	339.2743	483.7846	130.9285	202.3306
19	6.30	112.4863	146.2322	389.6069	560.5033	146.0096	225.3687
20	6.65	121.6375	158.1287	445.5705	645.6211	162.1949	250.4537
21	7.00	131.0942	170.4224	507.5364	739.4786	179.2898	276.7050

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.11	0.8531	1.2605	14.8563	21.9179
3	0.23	3.4215	5.0403	29.8302	43.8147
4	0.34	7.7186	11.3371	44.9217	65.6903
5	0.46	13.7580	20.1483	60.1307	87.5449
6	0.57	21.5531	31.4716	75.4573	109.3783
7	0.69	31.1176	45.3045	90.9015	131.1905
8	0.80	42.4650	61.6446	106.4633	152.9817
9	0.92	55.6087	80.4894	122.1426	174.7517
10	1.03	70.5623	101.8367	137.9395	196.5006
11	1.15	87.3393	125.6838	153.8540	218.2283

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	-14.2454	-4.2822	-46.1898	-14.0924
3	1.21	-54.7980	-16.9750	-86.9661	-27.8037
4	1.81	-113.0781	-32.5433	-101.7288	-20.4339
5	2.42	-176.6360	-41.5822	-107.4778	-8.5763
6	3.02	-242.0346	-43.0854	-107.8134	3.9491
7	3.63	-305.9984	-36.7390	-102.7353	17.1423
8	4.23	-365.2525	-22.2086	-92.2436	31.0032
9	4.84	-416.5215	0.9096	-76.3384	45.5319
10	5.45	-456.5432	33.0027	-55.2207	60.4669
11	6.05	-482.9094	73.3478	-31.6873	72.1725

9.2.13. 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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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	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	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0.00	0.00	1000.00	296.49	0.00
2	0.35	100.00	43.50	14.07	8.04	1503.85	-444.74	411.71	324.56	0.00
3	0.70	100.00	47.01	34.18	8.04	1185.79	-703.83	155.80	352.63	0.00
4	1.05	100.00	50.51	34.18	18.10	837.95	-748.34	70.57	380.69	0.00
5	1.40	100.00	54.01	34.18	18.10	644.42	-769.39	39.19	408.76	0.00
6	1.75	100.00	57.51	34.18	18.10	536.51	-802.60	25.17	436.83	0.00
7	2.10	100.00	61.02	34.18	18.10	467.90	-841.37	17.66	464.90	0.00
8	2.45	100.00	64.52	34.18	18.10	421.65	-883.41	13.18	492.97	0.00
9	2.80	100.00	68.02	34.18	18.10	390.12	-927.85	10.33	521.03	0.00
10	3.15	100.00	71.52	34.18	18.10	368.53	-974.04	8.40	549.10	0.00
11	3.50	100.00	75.03	34.18	18.10	353.68	-1021.53	7.04	577.17	0.00
12	3.85	100.00	78.53	34.18	18.10	343.51	-1069.99	6.03	605.24	0.00
13	4.20	100.00	82.03	34.18	18.10	336.06	-1119.02	5.25	633.31	0.00
14	4.55	100.00	85.54	34.18	18.10	328.45	-1167.76	4.61	661.37	0.00
15	4.90	100.00	89.04	34.18	18.10	319.51	-1215.78	4.05	689.44	0.00
16	5.25	100.00	92.54	34.18	18.10	309.91	-1263.29	3.57	717.51	0.00
17	5.60	100.00	96.04	34.18	18.10	300.23	-1310.46	3.16	745.58	0.00
18	5.95	100.00	99.55	34.18	18.10	290.80	-1357.45	2.81	773.65	0.00
19	6.30	100.00	103.05	34.18	18.10	281.83	-1404.33	2.51	801.71	0.00
20	6.65	100.00	106.55	34.18	18.10	273.41	-1451.17	2.25	829.78	0.00
21	7.00	100.00	110.05	34.18	18.10	265.57	-1498.02	2.03	857.85	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0	0	0	0
2	0.35	100.00	43.50	14.07	8.04	39	13	564	-502
3	0.70	100.00	47.01	34.18	8.04	113	26	1725	-1462
4	1.05	100.00	50.51	34.18	18.10	207	39	4118	-2650
5	1.40	100.00	54.01	34.18	18.10	336	51	7534	-4305
6	1.75	100.00	57.51	34.18	18.10	486	63	11843	-6240
7	2.10	100.00	61.02	34.18	18.10	653	75	16989	-8416
8	2.45	100.00	64.52	34.18	18.10	835	86	22911	-10795

9	2.80	100.00	68.02	34.18	18.10	1026	96	29472	-13319
10	3.15	100.00	71.52	34.18	18.10	1221	103	36492	-15916
11	3.50	100.00	75.03	34.18	18.10	1416	109	43826	-18535
12	3.85	100.00	78.53	34.18	18.10	1609	114	51373	-21142
13	4.20	100.00	82.03	34.18	18.10	1799	119	59073	-23723
14	4.55	100.00	85.54	34.18	18.10	1988	126	67008	-26307
15	4.90	100.00	89.04	34.18	18.10	2183	135	75402	-28968
16	5.25	100.00	92.54	34.18	18.10	2386	145	84441	-31763
17	5.60	100.00	96.04	34.18	18.10	2601	157	94230	-34722
18	5.95	100.00	99.55	34.18	18.10	2829	169	104834	-37856
19	6.30	100.00	103.05	34.18	18.10	3069	182	116298	-41175
20	6.65	100.00	106.55	34.18	18.10	3323	195	128656	-44680
21	7.00	100.00	110.05	34.18	18.10	3590	209	141928	-48371

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	sfuerzo 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

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	0.00	1000.00	1177.94	0.00
2	0.11	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	1362.44	1177.94	0.00
3	0.23	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	340.90	1177.94	0.00
4	0.34	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	151.64	1177.94	0.00
5	0.46	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	85.37	1177.94	0.00
6	0.57	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	54.68	1177.94	0.00
7	0.69	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	38.01	1177.94	0.00
8	0.80	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	27.95	1177.94	0.00
9	0.92	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	21.42	1177.94	0.00
10	1.03	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	16.94	1177.94	0.00
11	1.15	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	13.73	1177.94	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	150.00	30.16	30.16	0	0	0	0
13	0.11	100.00	150.00	30.16	30.16	4	13	220	-48
14	0.23	100.00	150.00	30.16	30.16	14	26	884	-194
15	0.34	100.00	150.00	30.16	30.16	32	39	1992	-437
16	0.46	100.00	150.00	30.16	30.16	58	52	3548	-778
17	0.57	100.00	150.00	30.16	30.16	91	65	5554	-1217
18	0.69	100.00	150.00	30.16	30.16	131	78	8012	-1756
19	0.80	100.00	150.00	30.16	30.16	178	92	10926	-2395
20	0.92	100.00	150.00	30.16	30.16	233	105	14297	-3133
21	1.03	100.00	150.00	30.16	30.16	296	118	18128	-3973
22	1.15	100.00	150.00	30.16	30.16	366	132	22421	-4914

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	150.00	50.27	30.16	0.00	0.00	1000.00	1177.94	0.00
2	0.61	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	118.63	1177.94	0.00
3	1.21	100.00	150.00	50.27	30.16	0.00	-2794.55	51.00	1177.94	0.00
4	1.81	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	14.94	1177.94	0.00
5	2.42	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	9.57	1177.94	0.00
6	3.02	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	6.98	1177.94	0.00
7	3.63	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	5.52	1177.94	0.00
8	4.23	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	4.63	1177.94	0.00
9	4.84	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	4.06	1177.94	0.00
10	5.45	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	3.70	1177.94	0.00
11	6.05	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	3.50	1177.94	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	150.00	50.27	30.16	0	0	0	0
13	0.61	100.00	150.00	30.16	30.16	25	-17	-338	1543
14	1.21	100.00	150.00	50.27	30.16	82	-33	-1130	3683
15	1.81	100.00	150.00	30.16	30.16	196	-31	-2628	11993
16	2.42	100.00	150.00	30.16	30.16	278	-25	-3731	17025
17	3.02	100.00	150.00	30.16	30.16	340	-18	-4577	20882
18	3.63	100.00	150.00	30.16	30.16	381	-9	-5119	23355
19	4.23	100.00	150.00	30.16	30.16	395	19	-5312	24235
20	4.84	100.00	150.00	30.16	30.16	380	31	-5110	23315
21	5.45	100.00	150.00	30.16	30.16	332	43	-4468	20388

22 6.05 100.00 150.00 30.16 30.16 252 53 10417 15454

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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.85	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.42	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.72	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	13.76	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	21.55	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	31.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	42.46	0.0000	0.00	0.000

9	-0.63	30.16	30.16	651.99	55.61	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	70.56	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	87.34	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	31.81	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-0.63	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-25.49	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-42.29	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-51.39	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-53.19	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-48.08	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.43	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.81	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.77	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.86	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.46	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.80	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	13.90	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	21.78	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	31.44	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	42.90	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	56.17	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	71.27	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	88.21	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	37.72	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	651.99	3.65	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-22.51	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-40.31	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-50.16	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-52.49	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-47.73	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.29	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.77	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.76	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000

15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.88	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.52	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.94	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.15	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	22.17	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	32.00	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	43.66	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	57.16	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	72.52	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	89.74	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	43.61	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	651.99	7.41	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-20.33	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-39.25	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-49.83	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-52.58	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-47.98	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.55	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.93	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.82	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.83	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.45	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-8.10	0.0000	0.00	0.000

5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-15.00	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-24.36	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-36.41	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-51.33	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-69.12	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-89.63	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-112.70	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-138.21	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-166.12	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-196.69	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-230.64	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-268.65	0.0246	120.22	0.050
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-311.28	0.0275	120.22	0.056
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-359.00	0.0305	120.22	0.062
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-412.24	0.0357	120.22	0.073
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-471.43	0.0427	120.22	0.087
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-536.95	0.0500	120.22	0.102

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.92	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.70	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	8.34	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.85	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	23.25	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	33.55	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	45.74	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	59.86	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	75.90	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	93.87	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	-651.99	-12.06	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-42.39	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-63.40	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-75.08	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-78.24	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-73.76	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-62.47	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-45.22	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-23.02	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-5.90	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.82	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.41	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-8.01	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.82	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-24.07	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-35.98	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-50.73	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-68.31	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-88.57	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-111.37	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-136.58	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-164.16	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-194.38	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-227.92	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-265.49	0.0243	120.22	0.050
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-307.62	0.0271	120.22	0.055
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-354.78	0.0301	120.22	0.062
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-407.39	0.0347	120.22	0.071
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-465.89	0.0416	120.22	0.085
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-530.64	0.0488	120.22	0.100

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.91	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.64	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	8.21	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.62	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	22.89	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	33.02	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	45.03	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	58.92	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	74.71	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	92.40	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	-651.99	-64.70	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-85.36	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-97.61	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-101.47	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-97.78	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-87.43	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-71.28	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-50.21	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-25.26	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-6.46	0.0000	0.00	0.000

22	6.75	50.27	30.16	-686.89	0.00	0.0000	0.00	0.000
----	------	-------	-------	---------	------	--------	------	-------

10. MURI DI SOTTOSCARPA CV 06

Si tratta di strutture in c.a. gettate in opera, con altezza variabile da 2.10 a 7.88 metri, presenti in prossimità degli imbocchi dei sottovia scatolari.

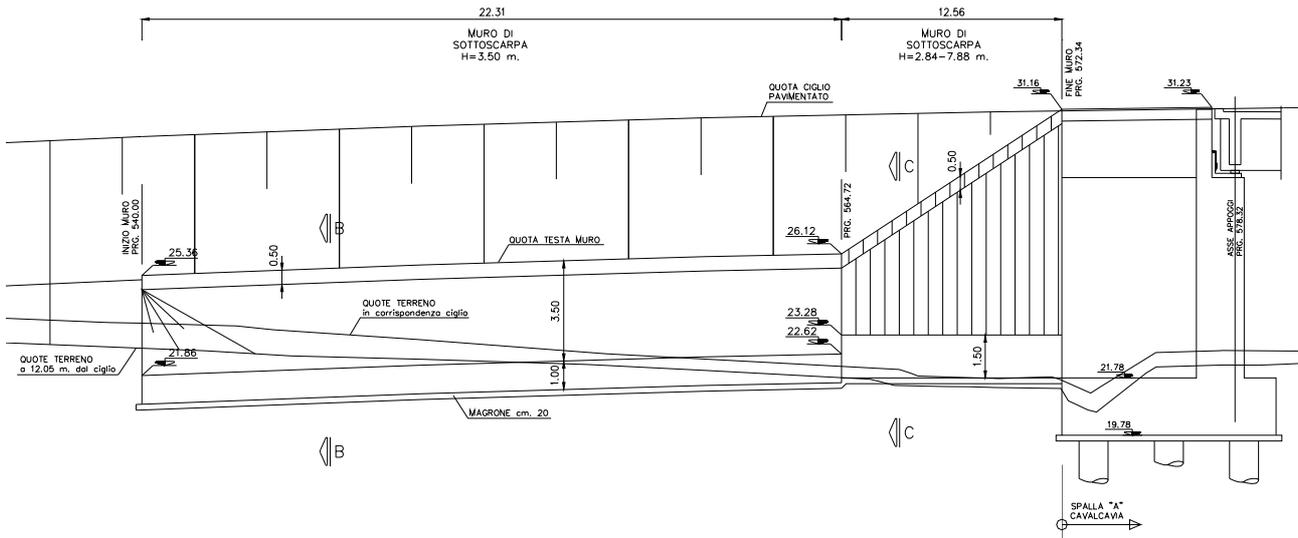


Figura 4: Prospetto in dx muro di sottoscarpa

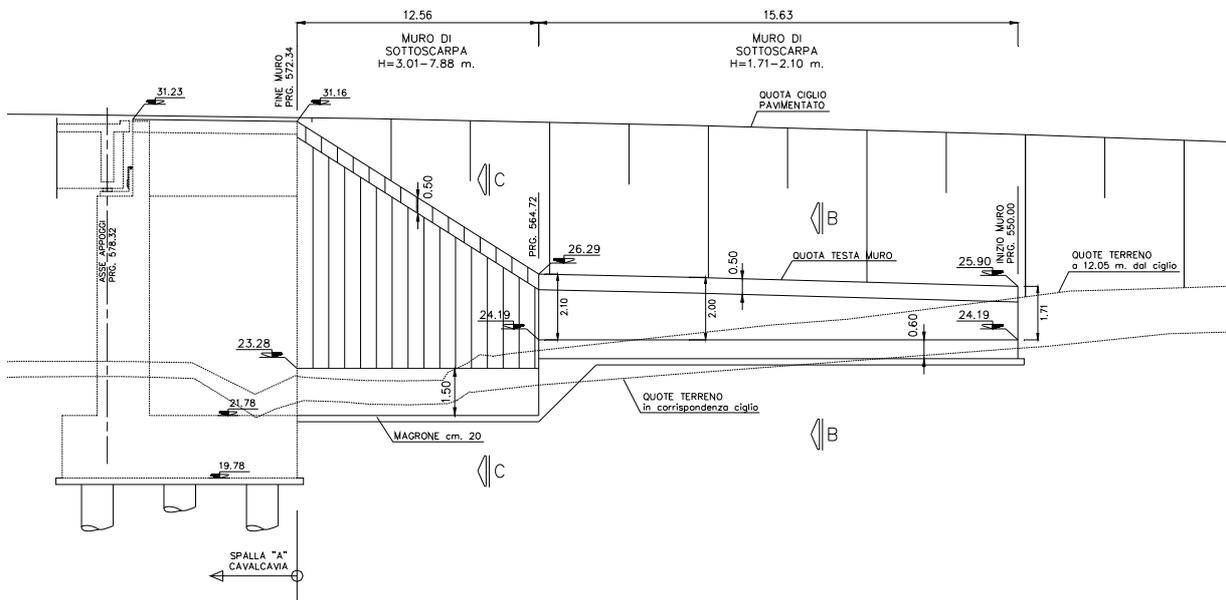
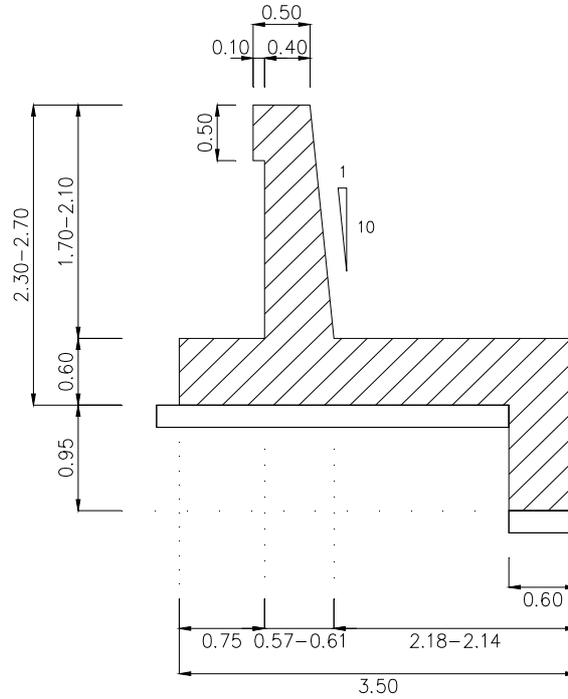


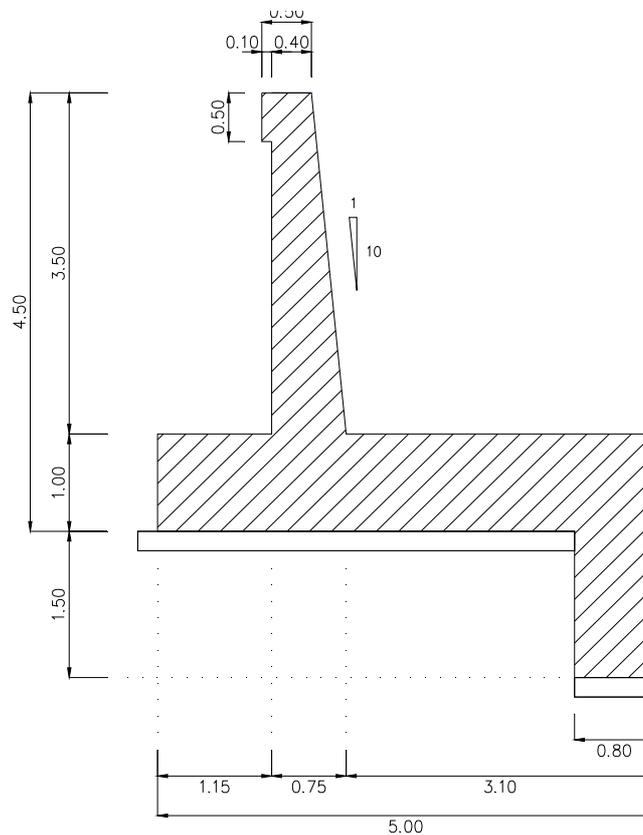
Figura 5: Prospetto in sx muro di sottoscarpa

Sono individuabili tre tipologie:

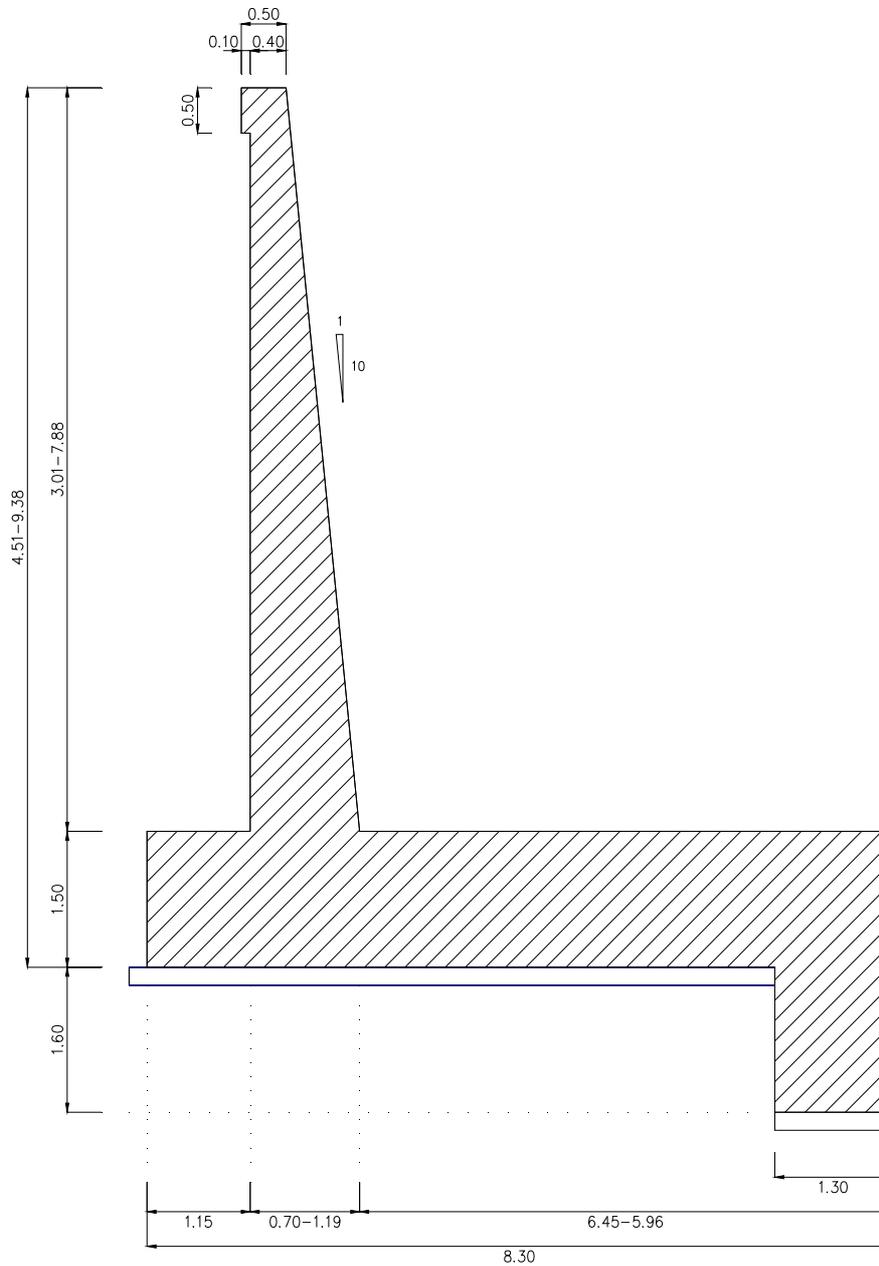
Tipo 1:



Tipo 2:



Tipo 3:



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.

10.1. ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 1

10.1.1. 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.

10.1.2. 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

10.1.3. Azione sismica

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

Si fanno le seguenti assunzioni:

Vita nominale opera	50 anni
Classe d'uso opera	IV
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1

Comune di Tarquinia	Latitudine	Lat.	11.7562	°
	Longitudine	Lon.	42.249	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
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	0.040	
	SLD		0.048	
	SLV		0.095	
	SLC		0.114	
	SLO	F ₀	2.594	
	SLD		2.586	
	SLV		2.699	
	SLC		2.750	
	SLO	T* _c	0.252	sec
	SLD		0.269	
	SLV		0.309	
	SLC		0.318	

La spinta totale di progetto (statica + dinamica) E_d esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} y^* (1 \mp k_v) K H^2$$

dove:

H è l'altezza del muro;

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati attivi

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Per stati passivi (resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \theta - \phi)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen} \phi \text{sen}(\phi + \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi + \beta) \text{sen}(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usati i seguenti simboli:

ϕ è l'angolo di resistenza a taglio del terreno;

ψ, β sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

δ è l'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

θ è l'angolo definito di seguito

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

La formula per stati passivi dovrebbe essere preferibilmente usata nel caso di muro a parete verticale ($\psi = 90^\circ$).

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} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito = $S \times a_g = S_S \times S_T \times a_g$

g = accelerazione di gravità.

10.1.4. GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2.10 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.61 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	5.71 [°]

Lunghezza del muro 5.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.75 [m]

Lunghezza mensola fondazione di monte 2.14 [m]

Lunghezza totale fondazione 3.50 [m]

Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]

Spessore fondazione 0.60 [m]

Spessore magrone 0.20 [m]

Altezza dello sperone di fondazione 0.95 [m]

Spessore dello sperone di fondazione 0.60 [m]

10.1.5. 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	0.00	0.00
2	10.25	4.90	29.25
3	20.00	4.90	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/mm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Rilevato	19.00	20.00	35.00	23.33	0.0	0.0
Tcm	18.00	18.00	30.00	20.00	10.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2.70	0.00	0.00	0.00	Rilevato
2	8.00	0.00	5.65	0.00	Tcm

10.1.6. 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	$X_i=11.55$	$X_f=20.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$
---	---------	-------------	-------------	---------------	---------------

10.1.7. 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.

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
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
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		EQU	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$		1.00	1.25
Coesione efficace	γ_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:

Carichi	Effetto		EQU	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00

Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00
<u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:</u>					
<i>Parametri</i>				<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$		1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}		1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	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

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

10.1.8. 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	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.56$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.28$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.47 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.65$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Peso muro	93.2692 [kN]

Baricentro del muro	X=0.61	Y=-2.16
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.35	Y = -3.65
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.35	Y = 0.48
Altezza della superficie di spinta	4.13	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]

10.1.9. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	82.4601	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	76.3618	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	31.1215	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.23	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45.98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	121.4511	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	76.3618	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	245.8418	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-118.0793	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	245.8418	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	76.3618	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.41	[m]
Risultante in fondazione	257.4283	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-99.9770	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2592.2557	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	21.27	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	119.20	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 28.91$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.78$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 10.32$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.86
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.54

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	94.2794	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	89.5978	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.3402	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41.76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	89.5978	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	216.0334	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-87.4214	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	216.0334	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	89.5978	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.30	[m]		
Risultante in fondazione	233.8764	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.53	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-65.0205	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1095.1045	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	29.88	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	93.56	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 17.19$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.39$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 2.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.07

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	104.7463	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.5542	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	32.5691	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41.70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	102.7663	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	99.5542	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	228.6047	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-92.5881	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	53.4893	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	525.9721	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	228.6047	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	99.5542	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.32	[m]
Risultante in fondazione	249.3414	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-72.4059	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.83
--	------

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]= 3.08

Raggio del cerchio R[m]= 7.13

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.39

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.50

Coefficiente di sicurezza C= 2.51

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1205.50	79.20	1184.15	2.67	29.26	0.000	0.000
2	2701.89	63.83	2425.02	1.14	29.26	0.000	0.000
3	3280.51	55.70	2709.93	0.89	29.26	0.000	0.000
4	3644.61	49.05	2752.90	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3880.90	43.22	2657.76	0.69	29.26	0.000	0.000
6	4026.28	37.91	2473.86	0.63	28.88	0.007	0.000
7	4091.06	32.96	2225.87	0.60	24.79	0.082	0.000
8	4092.03	28.28	1938.67	0.57	24.79	0.082	0.000
9	4045.23	23.80	1632.14	0.55	24.79	0.082	0.000
10	4177.91	19.46	1392.05	0.53	24.79	0.082	0.000

11	4247.64	15.24	1116.79	0.52	24.79	0.082	0.000
12	3934.09	11.11	757.92	0.51	24.79	0.082	0.000
13	3999.81	7.03	489.55	0.50	24.79	0.082	0.000
14	4065.95	2.99	211.98	0.50	24.79	0.082	0.000
15	4680.05	-1.04	-84.82	0.50	24.79	0.082	0.000
16	2568.91	-5.07	-227.04	0.50	24.79	0.082	0.000
17	2327.44	-9.13	-369.23	0.51	24.79	0.082	0.000
18	2128.59	-13.23	-487.24	0.51	24.79	0.082	0.000
19	2002.27	-17.41	-599.03	0.52	24.79	0.082	0.000
20	1838.57	-21.68	-679.26	0.54	24.79	0.082	0.000
21	1634.33	-26.09	-718.67	0.56	24.79	0.082	0.000
22	1385.10	-30.67	-706.46	0.58	24.79	0.082	0.000
23	1082.70	-35.48	-628.37	0.62	26.79	0.045	0.000
24	704.05	-40.60	-458.15	0.66	29.26	0.000	0.000
25	242.81	-46.15	-175.11	0.72	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 705.9747$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 184.7131$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 345.1730$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.23$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	82.4601	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	76.3618	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	31.1215	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.23	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45.98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	121.4511	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	76.3618	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	245.8418	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-118.0793	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	245.8418	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	76.3618	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.41	[m]
Risultante in fondazione	257.4283	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-99.9770	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2592.2557	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	21.27	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	119.20	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$

$N'_c = 28.91$

$$N_q = 18.40$$

$$N_\gamma = 15.67$$

$$N'_q = 16.78$$

$$N'_\gamma = 10.32$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.86
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.54

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	94.7044	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	90.0060	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.4591	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.16	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	39.14	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	90.0060	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	216.1522	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-87.4058	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	216.1522	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	90.0060	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.30	[m]
Risultante in fondazione	234.1429	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-65.5702	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1088.7768	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	29.64	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	93.87	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 17.15$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.37$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 2.03$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.04

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	105.4163	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	100.1979	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	32.7566	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.10	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	39.07	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	102.7663	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	100.1979	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	228.7921	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-92.5657	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	52.9707	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	526.6280	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	228.7921	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	100.1979	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.32	[m]		
Risultante in fondazione	249.7708	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.65	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-73.2525	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.94
--	------

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]= 3.08

Raggio del cerchio R[m]= 7.13

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.39

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.50

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	1205.50	79.20	1184.15	2.67	29.26	0.000	0.000
2	2701.89	63.83	2425.02	1.14	29.26	0.000	0.000
3	3280.51	55.70	2709.93	0.89	29.26	0.000	0.000
4	3644.61	49.05	2752.90	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3880.90	43.22	2657.76	0.69	29.26	0.000	0.000
6	4026.28	37.91	2473.86	0.63	28.88	0.007	0.000
7	4091.06	32.96	2225.87	0.60	24.79	0.082	0.000

8	4092.03	28.28	1938.67	0.57	24.79	0.082	0.000
9	4045.23	23.80	1632.14	0.55	24.79	0.082	0.000
10	4177.91	19.46	1392.05	0.53	24.79	0.082	0.000
11	4247.64	15.24	1116.79	0.52	24.79	0.082	0.000
12	3934.09	11.11	757.92	0.51	24.79	0.082	0.000
13	3999.81	7.03	489.55	0.50	24.79	0.082	0.000
14	4065.95	2.99	211.98	0.50	24.79	0.082	0.000
15	4680.05	-1.04	-84.82	0.50	24.79	0.082	0.000
16	2568.91	-5.07	-227.04	0.50	24.79	0.082	0.000
17	2327.44	-9.13	-369.23	0.51	24.79	0.082	0.000
18	2128.59	-13.23	-487.24	0.51	24.79	0.082	0.000
19	2002.27	-17.41	-599.03	0.52	24.79	0.082	0.000
20	1838.57	-21.68	-679.26	0.54	24.79	0.082	0.000
21	1634.33	-26.09	-718.67	0.56	24.79	0.082	0.000
22	1385.10	-30.67	-706.46	0.58	24.79	0.082	0.000
23	1082.70	-35.48	-628.37	0.62	26.79	0.045	0.000
24	704.05	-40.60	-458.15	0.66	29.26	0.000	0.000
25	242.81	-46.15	-175.11	0.72	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 705.9747$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 184.7131$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 345.1730$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.23$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		

Incremento sismico della spinta	8.7038	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44.23	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	2.3924	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.1962	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.3963	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.1982	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	69.1012	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	215.4058	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-103.7285	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	215.4058	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	69.1012	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.33	[m]		

Risultante in fondazione	226.2181	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-71.4067	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2706.3406	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	26.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.51	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 28.73$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.68$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 10.09$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.56

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		

Incremento sismico della spinta	6.8523	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44.23	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	2.3924	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.1962	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.3963	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.1982	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	67.3877	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.9160	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-101.4567	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.9160	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	67.3877	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.33	[m]
Risultante in fondazione	220.4672	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.80	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-69.4437	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2706.5231	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
-------------------------------	------	-----

Tensione terreno allo spigolo di valle	25.96	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	93.98	[kPa]		
<u>Fattori per il calcolo della capacità portante</u>				
$N_c = 30.14$			$N'_c = 28.73$	
$N_q = 18.40$			$N'_q = 16.68$	
$N_\gamma = 15.67$			$N'_\gamma = 10.08$	
<u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u>				
Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.79			
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.89			
<u>COMBINAZIONE n° 11</u>				
Valore della spinta statica	94.2794	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	89.5978	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.3402	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41.76	[°]		
Incremento sismico della spinta	11.3559	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	2.3924	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.1962	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.3963	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.1982	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	105.1785	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	221.9617	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-90.1871	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	221.9617	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	105.1785	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.27	[m]		
Risultante in fondazione	245.6207	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.35	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-60.6882	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	983.7554	[kN]		
<u>Tensioni sul terreno</u>				
Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	33.69	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	93.14	[kPa]		
<u>Fattori per il calcolo della capacità portante</u>				
$N_c = 20.42$			$N'_c = 16.02$	
$N_q = 10.43$			$N'_q = 7.82$	
$N_\gamma = 6.53$			$N'_\gamma = 1.32$	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.43

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	94.2794	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	89.5978	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.3402	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41.76	[°]		
Incremento sismico della spinta	8.6750	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	2.3924	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.1962	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.3963	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.1982	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	102.6307	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	216.3387	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-88.2095	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	216.3387	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	102.6307	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.27	[m]
Risultante in fondazione	239.4483	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-59.0140	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	983.1389	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	32.91	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	90.71	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.01$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 7.81$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.54

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	94.2794	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	89.5978	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.3402	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41.76	[°]		
Incremento sismico della spinta	11.3559	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	2.3924	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.1962	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.3963	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.1982	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	105.1785	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	221.9617	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-90.1871	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	60.3672	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	509.5065	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	221.9617	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	105.1785	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.27	[m]		
Risultante in fondazione	245.6207	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.35	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-60.6882	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.44			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	94.2794	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	89.5978	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.3402	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41.76	[°]		
Incremento sismico della spinta	8.6750	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.15	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	2.3924	[kN]		

Inerzia verticale del muro	-1.1962	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.3963	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.1982	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	102.6307	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	216.3387	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-88.2095	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	63.9672	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	501.5917	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	216.3387	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	102.6307	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.27	[m]
Risultante in fondazione	239.4483	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-59.0140	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.84
--	------

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]= 3.08
Raggio del cerchio	R[m]= 7.13	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -5.39	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 7.13	
Larghezza della striscia dx[m]=	0.50	
Coefficiente di sicurezza	C= 2.36	

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1205.50	79.20	1184.15	2.67	29.26	0.000	0.000
2	2701.89	63.83	2425.02	1.14	29.26	0.000	0.000
3	3280.51	55.70	2709.93	0.89	29.26	0.000	0.000
4	3644.61	49.05	2752.90	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3880.90	43.22	2657.76	0.69	29.26	0.000	0.000
6	4026.28	37.91	2473.86	0.63	28.88	0.007	0.000
7	4091.06	32.96	2225.87	0.60	24.79	0.082	0.000

8	4092.03	28.28	1938.67	0.57	24.79	0.082	0.000
9	4045.23	23.80	1632.14	0.55	24.79	0.082	0.000
10	4177.91	19.46	1392.05	0.53	24.79	0.082	0.000
11	4247.64	15.24	1116.79	0.52	24.79	0.082	0.000
12	3934.09	11.11	757.92	0.51	24.79	0.082	0.000
13	3999.81	7.03	489.55	0.50	24.79	0.082	0.000
14	4065.95	2.99	211.98	0.50	24.79	0.082	0.000
15	4680.05	-1.04	-84.82	0.50	24.79	0.082	0.000
16	2568.91	-5.07	-227.04	0.50	24.79	0.082	0.000
17	2327.44	-9.13	-369.23	0.51	24.79	0.082	0.000
18	2128.59	-13.23	-487.24	0.51	24.79	0.082	0.000
19	2002.27	-17.41	-599.03	0.52	24.79	0.082	0.000
20	1838.57	-21.68	-679.26	0.54	24.79	0.082	0.000
21	1634.33	-26.09	-718.67	0.56	24.79	0.082	0.000
22	1385.10	-30.67	-706.46	0.58	24.79	0.082	0.000
23	1082.70	-35.48	-628.37	0.62	26.79	0.045	0.000
24	704.05	-40.60	-458.15	0.66	29.26	0.000	0.000
25	242.81	-46.15	-175.11	0.72	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 705.9747 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 184.7131 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 345.1730 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.23$$

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]= 3.08

Raggio del cerchio R[m]= 7.13

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.39

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.50

Coefficiente di sicurezza C= 2.36

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1205.50	79.20	1184.15	2.67	29.26	0.000	0.000

2	2701.89	63.83	2425.02	1.14	29.26	0.000	0.000
3	3280.51	55.70	2709.93	0.89	29.26	0.000	0.000
4	3644.61	49.05	2752.90	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3880.90	43.22	2657.76	0.69	29.26	0.000	0.000
6	4026.28	37.91	2473.86	0.63	28.88	0.007	0.000
7	4091.06	32.96	2225.87	0.60	24.79	0.082	0.000
8	4092.03	28.28	1938.67	0.57	24.79	0.082	0.000
9	4045.23	23.80	1632.14	0.55	24.79	0.082	0.000
10	4177.91	19.46	1392.05	0.53	24.79	0.082	0.000
11	4247.64	15.24	1116.79	0.52	24.79	0.082	0.000
12	3934.09	11.11	757.92	0.51	24.79	0.082	0.000
13	3999.81	7.03	489.55	0.50	24.79	0.082	0.000
14	4065.95	2.99	211.98	0.50	24.79	0.082	0.000
15	4680.05	-1.04	-84.82	0.50	24.79	0.082	0.000
16	2568.91	-5.07	-227.04	0.50	24.79	0.082	0.000
17	2327.44	-9.13	-369.23	0.51	24.79	0.082	0.000
18	2128.59	-13.23	-487.24	0.51	24.79	0.082	0.000
19	2002.27	-17.41	-599.03	0.52	24.79	0.082	0.000
20	1838.57	-21.68	-679.26	0.54	24.79	0.082	0.000
21	1634.33	-26.09	-718.67	0.56	24.79	0.082	0.000
22	1385.10	-30.67	-706.46	0.58	24.79	0.082	0.000
23	1082.70	-35.48	-628.37	0.62	26.79	0.045	0.000
24	704.05	-40.60	-458.15	0.66	29.26	0.000	0.000
25	242.81	-46.15	-175.11	0.72	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 705.9747$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 184.7131$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 345.1730$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.23$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.2571	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.7150	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-100.6998	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.7150	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.2571	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.35	[m]
Risultante in fondazione	217.1296	[kN]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.02	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-74.3506	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2993.4174	[kN]		
<u>Tensioni sul terreno</u>				
Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	23.50	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.33	[kPa]		
<u>Fattori per il calcolo della capacità portante</u>				
$N_c = 30.14$			$N'_c = 30.61$	
$N_q = 18.40$			$N'_q = 17.77$	
$N_\gamma = 15.67$			$N'_\gamma = 12.54$	
<u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u>				
Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.14			
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.27			
<u>COMBINAZIONE n° 18</u>				
Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.2571	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.7150	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-100.6998	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.7150	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.2571	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.35	[m]		
Risultante in fondazione	217.1296	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.02	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-74.3506	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2993.4174	[kN]		
<u>Tensioni sul terreno</u>				
Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	23.50	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.33	[kPa]		
<u>Fattori per il calcolo della capacità portante</u>				
$N_c = 30.14$			$N'_c = 30.61$	
$N_q = 18.40$			$N'_q = 17.77$	
$N_\gamma = 15.67$			$N'_\gamma = 12.54$	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.27

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.2571	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.7150	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-100.6998	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.7150	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.2571	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.35	[m]
Risultante in fondazione	217.1296	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-74.3506	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2993.4174	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	23.50	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.33	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 30.61$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 17.77$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 12.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.27

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.2386	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44.86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	1.2088	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0.6044	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1.2108	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.6054	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	62.5995	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	212.5301	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-102.2064	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	212.5301	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	62.5995	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]		
Risultante in fondazione	221.5576	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.41	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-72.8327	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2847.2940	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	25.05	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.39	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 29.66$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 17.22$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 11.27$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.40

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	60.7854	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.2571	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.0219	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46.23	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.3014	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.35	[m]	Y = -2.19	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44.86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93.4239	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.26	[m]	Y = -0.98	[m]
Inerzia del muro	1.2088	[kN]		

Inerzia verticale del muro	-0.6044	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1.2108	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-0.6054	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.7321	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.7556	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-101.0583	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.7556	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.7321	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	218.6511	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-71.8405	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2849.3496	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	24.74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	95.11	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 29.67$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 17.22$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 11.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.58

10.1.10. 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]	--	1.86	--	10.54	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.15	--	5.07	--
3	EQU - [1]	--	--	9.83	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2.51
5	A1-M1 - [2]	--	1.86	--	10.54	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.14	--	5.04	--
7	EQU - [2]	--	--	9.94	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	2.51
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.79	--	12.56	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.79	--	12.89	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.00	--	4.43	--

12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.01	--	4.54	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	8.44	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	7.84	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.36
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.36
17	SLEQ - [1]	--	2.14	--	14.27	--
18	SLEF - [1]	--	2.14	--	14.27	--
19	SLER - [1]	--	2.14	--	14.27	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.95	--	13.40	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.95	--	13.58	--

10.1.11. 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]

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.11	1.0637	1.3829	0.0675	0.0928	1.2438	1.7291
3	0.21	2.1550	2.8015	0.2746	0.3774	2.5486	3.5429
4	0.32	3.2737	4.2558	0.6274	0.8622	3.9076	5.4322
5	0.42	4.4199	5.7459	1.1316	1.5552	5.3193	7.3946
6	0.53	5.5937	7.2718	1.7929	2.4643	6.7835	9.4302
7	0.63	6.7949	8.8333	2.6170	3.5972	8.3004	11.5389
8	0.74	8.0236	10.4306	3.6096	4.9617	9.8699	13.7207
9	0.84	9.2798	12.0637	4.7762	6.5658	11.4919	15.9757
10	0.95	10.5634	13.7325	6.1226	8.4171	13.1666	18.3037
11	1.05	11.8746	15.4370	7.6545	10.5236	14.8939	20.7050
12	1.16	13.2133	17.1773	9.3775	12.8930	16.6738	23.1793
13	1.26	14.5795	18.9533	11.2973	15.5332	18.5063	25.7268
14	1.37	15.9731	20.7650	13.4195	18.4520	20.3915	28.3475
15	1.47	17.3943	22.6125	15.7498	21.6572	22.3292	31.0412
16	1.58	18.8429	24.4958	18.2940	25.1567	24.3195	33.8081
17	1.68	20.3190	26.4147	21.0576	28.9583	26.3625	36.6481
18	1.79	21.8226	28.3694	24.0463	33.0698	28.4580	39.5613
19	1.89	23.3538	30.3599	27.2659	37.4990	30.6062	42.5476
20	2.00	24.9124	32.3861	30.7219	42.2537	32.8070	45.6041
21	2.10	26.4985	34.4480	34.4198	47.3404	35.0519	48.7071

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.0196	0.0538	0.5492	1.4497
3	0.15	0.0863	0.2198	1.2558	2.9950
4	0.22	0.2119	0.5054	2.1197	4.6357
5	0.30	0.4082	0.9176	3.1411	6.3720
6	0.37	0.6870	1.4636	4.3198	8.2039
7	0.45	1.0601	2.1506	5.6558	10.1312
8	0.52	1.5393	2.9857	7.1493	12.1541
9	0.60	2.1364	3.9761	8.8001	14.2725
10	0.67	2.8633	5.1289	10.4792	16.4865
11	0.75	3.7316	6.4514	12.2288	18.7960

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	0.0594	0.3621	0.5106	3.2759
3	0.43	0.1993	1.3559	0.7522	5.9040
4	0.64	0.3831	2.8637	1.7222	8.8817
5	0.86	1.2686	5.4623	6.5080	15.2964
6	1.07	3.1306	9.3399	10.7680	20.7294
7	1.28	5.8233	14.2431	14.2717	24.8812
8	1.50	9.1849	19.8977	17.0191	27.7518
9	1.71	13.0536	26.0295	19.0102	29.3410
10	1.93	17.2673	32.3643	20.2450	29.6490
11	2.14	21.6645	38.6278	20.7235	28.6756

10.1.12. 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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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_{fv}	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_{fv}	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
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	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	14.07	10.05	0.00	0.00	1000.00	296.49	0.00
2	0.11	100.00	41.05	14.07	10.05	4629.83	-293.64	3788.76	304.91	0.00
3	0.21	100.00	42.10	14.07	10.05	3053.77	-453.43	1365.24	313.33	0.00
4	0.32	100.00	43.15	14.07	10.05	1877.68	-484.03	573.56	321.75	0.00
5	0.42	100.00	44.20	14.07	10.05	1237.63	-426.19	280.01	330.17	0.00
6	0.53	100.00	45.25	14.07	10.05	896.54	-386.51	160.28	338.59	0.00
7	0.63	100.00	46.30	20.11	10.05	947.99	-491.07	139.52	347.01	0.00
8	0.74	100.00	47.36	20.11	10.05	782.18	-473.25	97.48	355.43	0.00
9	0.84	100.00	48.41	20.11	10.05	670.37	-464.03	72.24	363.85	0.00
10	0.95	100.00	49.46	20.11	10.05	589.87	-459.80	55.84	372.27	0.00
11	1.05	100.00	50.51	20.11	10.05	529.15	-458.72	44.56	380.69	0.00
12	1.16	100.00	51.56	20.11	10.05	481.72	-459.75	36.46	389.11	0.00
13	1.26	100.00	52.61	20.11	10.05	443.63	-462.27	30.43	397.53	0.00
14	1.37	100.00	53.66	20.11	10.05	412.38	-465.88	25.82	405.95	0.00
15	1.47	100.00	54.71	20.11	10.05	386.27	-470.32	22.21	414.38	0.00
16	1.58	100.00	55.76	20.11	10.05	364.13	-475.38	19.32	422.80	0.00
17	1.68	100.00	56.81	20.11	10.05	345.12	-480.94	16.99	431.22	0.00
18	1.79	100.00	57.86	20.11	10.05	328.62	-486.90	15.06	439.64	0.00
19	1.89	100.00	58.91	20.11	10.05	314.16	-493.18	13.45	448.06	0.00
20	2.00	100.00	59.97	20.11	10.05	301.39	-499.74	12.10	456.48	0.00
21	2.10	100.00	61.02	20.11	10.05	290.03	-506.52	10.95	464.90	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100.00	40.00	14.07	10.05	0	0	0	0
2	0.11	100.00	41.05	14.07	10.05	5	4	-9	-64
3	0.21	100.00	42.10	14.07	10.05	14	8	72	-190
4	0.32	100.00	43.15	14.07	10.05	31	12	373	-398
5	0.42	100.00	44.20	14.07	10.05	53	16	937	-674
6	0.53	100.00	45.25	14.07	10.05	81	20	1751	-1008
7	0.63	100.00	46.30	20.11	10.05	103	24	2057	-1301
8	0.74	100.00	47.36	20.11	10.05	136	27	2976	-1703
9	0.84	100.00	48.41	20.11	10.05	172	31	4050	-2149
10	0.95	100.00	49.46	20.11	10.05	212	35	5275	-2634
11	1.05	100.00	50.51	20.11	10.05	255	38	6647	-3158
12	1.16	100.00	51.56	20.11	10.05	300	42	8162	-3718
13	1.26	100.00	52.61	20.11	10.05	348	46	9815	-4312
14	1.37	100.00	53.66	20.11	10.05	399	49	11605	-4939
15	1.47	100.00	54.71	20.11	10.05	452	53	13528	-5597
16	1.58	100.00	55.76	20.11	10.05	507	57	15581	-6285
17	1.68	100.00	56.81	20.11	10.05	564	60	17763	-7002
18	1.79	100.00	57.86	20.11	10.05	624	64	20070	-7746
19	1.89	100.00	58.91	20.11	10.05	685	67	22501	-8516
20	2.00	100.00	59.97	20.11	10.05	748	71	25053	-9312
21	2.10	100.00	61.02	20.11	10.05	813	74	27726	-10132

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	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

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	0.00	1000.00	456.75	0.00
2	0.07	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	4819.01	456.75	0.00
3	0.15	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	1178.58	456.75	0.00
4	0.22	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	512.67	456.75	0.00
5	0.30	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	282.37	456.75	0.00
6	0.37	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	177.03	456.75	0.00
7	0.45	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	120.48	456.75	0.00
8	0.52	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	86.78	456.75	0.00
9	0.60	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	65.17	456.75	0.00
10	0.67	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	50.52	456.75	0.00
11	0.75	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	40.16	456.75	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	60.00	12.06	12.06	0	0	0	0
13	0.07	100.00	60.00	12.06	12.06	1	2	46	-9
14	0.15	100.00	60.00	12.06	12.06	3	4	194	-36
15	0.22	100.00	60.00	12.06	12.06	8	6	456	-86
16	0.30	100.00	60.00	12.06	12.06	14	8	846	-159
17	0.37	100.00	60.00	12.06	12.06	23	11	1377	-259
18	0.45	100.00	60.00	12.06	12.06	35	14	2064	-388
19	0.52	100.00	60.00	12.06	12.06	49	17	2918	-549
20	0.60	100.00	60.00	12.06	12.06	67	20	3954	-744
21	0.67	100.00	60.00	12.06	12.06	88	24	5185	-976
22	0.75	100.00	60.00	12.06	12.06	112	27	6624	-1247

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	22.12	12.06	0.00	0.00	1000.00	456.75	0.00
2	0.21	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	715.61	456.75	0.00
3	0.43	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	191.10	456.75	0.00
4	0.64	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	90.48	456.75	0.00
5	0.86	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	47.43	456.75	0.00
6	1.07	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	27.74	456.75	0.00
7	1.28	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	18.19	456.75	0.00
8	1.50	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	13.02	456.75	0.00
9	1.71	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	9.95	456.75	0.00
10	1.93	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	8.01	456.75	0.00
11	2.14	100.00	60.00	12.06	12.06	0.00	259.10	6.71	456.75	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	60.00	22.12	12.06	0	0	0	0
13	0.21	100.00	60.00	12.06	12.06	5	3	285	-54
14	0.43	100.00	60.00	12.06	12.06	18	6	1040	-196
15	0.64	100.00	60.00	12.06	12.06	36	9	2151	-405
16	0.86	100.00	60.00	12.06	12.06	78	21	4580	-862
17	1.07	100.00	60.00	12.06	12.06	147	30	8696	-1637
18	1.28	100.00	60.00	12.06	12.06	241	38	14214	-2676
19	1.50	100.00	60.00	12.06	12.06	353	44	20822	-3920
20	1.71	100.00	60.00	12.06	12.06	478	48	28211	-5311
21	1.93	100.00	60.00	12.06	12.06	611	50	36070	-6790
22	2.14	100.00	60.00	12.06	12.06	747	50	44088	-8299

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	14.07	10.05	-47.91	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	14.07	10.05	-50.34	-0.07	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	14.07	10.05	-52.83	-0.27	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	14.07	10.05	-55.38	-0.63	0.0000	0.00	0.000
5	0.42	14.07	10.05	-57.99	-1.13	0.0000	0.00	0.000
6	0.53	14.07	10.05	-60.65	-1.79	0.0000	0.00	0.000
7	0.63	20.11	10.05	-66.15	-2.62	0.0000	0.00	0.000
8	0.74	20.11	10.05	-69.00	-3.61	0.0000	0.00	0.000
9	0.84	20.11	10.05	-71.92	-4.78	0.0000	0.00	0.000
10	0.95	20.11	10.05	-74.89	-6.12	0.0000	0.00	0.000
11	1.05	20.11	10.05	-77.92	-7.65	0.0000	0.00	0.000
12	1.16	20.11	10.05	-81.01	-9.38	0.0000	0.00	0.000
13	1.26	20.11	10.05	-84.15	-11.30	0.0000	0.00	0.000
14	1.37	20.11	10.05	-87.36	-13.42	0.0000	0.00	0.000
15	1.47	20.11	10.05	-90.62	-15.75	0.0000	0.00	0.000
16	1.58	20.11	10.05	-93.93	-18.29	0.0000	0.00	0.000
17	1.68	20.11	10.05	-97.31	-21.06	0.0000	0.00	0.000
18	1.79	20.11	10.05	-100.74	-24.05	0.0000	0.00	0.000
19	1.89	20.11	10.05	-104.24	-27.27	0.0000	0.00	0.000
20	2.00	20.11	10.05	-107.78	-30.72	0.0000	0.00	0.000
21	2.10	20.11	10.05	-111.39	-34.42	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	12.06	12.06	-103.15	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.07	12.06	12.06	103.15	0.03	0.0000	0.00	0.000
3	-1.00	12.06	12.06	103.15	0.11	0.0000	0.00	0.000
4	-0.92	12.06	12.06	103.15	0.25	0.0000	0.00	0.000
5	-0.85	12.06	12.06	103.15	0.48	0.0000	0.00	0.000
6	-0.78	12.06	12.06	103.15	0.78	0.0000	0.00	0.000
7	-0.70	12.06	12.06	103.15	1.18	0.0000	0.00	0.000
8	-0.63	12.06	12.06	103.15	1.67	0.0000	0.00	0.000
9	-0.55	12.06	12.06	103.15	2.28	0.0000	0.00	0.000
10	-0.48	12.06	12.06	103.15	3.00	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	12.06	12.06	103.15	3.85	0.0000	0.00	0.000
12	0.21	12.06	12.06	103.15	27.52	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	12.06	12.06	103.15	22.58	0.0000	0.00	0.000
14	0.64	12.06	12.06	103.15	17.70	0.0000	0.00	0.000
15	0.85	12.06	12.06	103.15	13.08	0.0000	0.00	0.000
16	1.07	12.06	12.06	103.15	8.94	0.0000	0.00	0.000
17	1.28	12.06	12.06	103.15	5.47	0.0000	0.00	0.000
18	1.49	12.06	12.06	103.15	2.88	0.0000	0.00	0.000
19	1.71	12.06	12.06	103.15	1.35	0.0000	0.00	0.000
20	1.92	12.06	12.06	103.15	0.66	0.0000	0.00	0.000
21	2.14	12.06	12.06	103.15	0.18	0.0000	0.00	0.000
22	2.35	22.12	12.06	-109.46	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	14.07	10.05	-47.91	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	14.07	10.05	-50.34	-0.07	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	14.07	10.05	-52.83	-0.27	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	14.07	10.05	-55.38	-0.63	0.0000	0.00	0.000
5	0.42	14.07	10.05	-57.99	-1.13	0.0000	0.00	0.000
6	0.53	14.07	10.05	-60.65	-1.79	0.0000	0.00	0.000
7	0.63	20.11	10.05	-66.15	-2.62	0.0000	0.00	0.000
8	0.74	20.11	10.05	-69.00	-3.61	0.0000	0.00	0.000
9	0.84	20.11	10.05	-71.92	-4.78	0.0000	0.00	0.000
10	0.95	20.11	10.05	-74.89	-6.12	0.0000	0.00	0.000
11	1.05	20.11	10.05	-77.92	-7.65	0.0000	0.00	0.000
12	1.16	20.11	10.05	-81.01	-9.38	0.0000	0.00	0.000
13	1.26	20.11	10.05	-84.15	-11.30	0.0000	0.00	0.000
14	1.37	20.11	10.05	-87.36	-13.42	0.0000	0.00	0.000
15	1.47	20.11	10.05	-90.62	-15.75	0.0000	0.00	0.000
16	1.58	20.11	10.05	-93.93	-18.29	0.0000	0.00	0.000
17	1.68	20.11	10.05	-97.31	-21.06	0.0000	0.00	0.000
18	1.79	20.11	10.05	-100.74	-24.05	0.0000	0.00	0.000
19	1.89	20.11	10.05	-104.24	-27.27	0.0000	0.00	0.000
20	2.00	20.11	10.05	-107.78	-30.72	0.0000	0.00	0.000
21	2.10	20.11	10.05	-111.39	-34.42	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	12.06	12.06	-103.15	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.07	12.06	12.06	103.15	0.03	0.0000	0.00	0.000
3	-1.00	12.06	12.06	103.15	0.11	0.0000	0.00	0.000
4	-0.92	12.06	12.06	103.15	0.25	0.0000	0.00	0.000
5	-0.85	12.06	12.06	103.15	0.48	0.0000	0.00	0.000
6	-0.78	12.06	12.06	103.15	0.78	0.0000	0.00	0.000
7	-0.70	12.06	12.06	103.15	1.18	0.0000	0.00	0.000
8	-0.63	12.06	12.06	103.15	1.67	0.0000	0.00	0.000
9	-0.55	12.06	12.06	103.15	2.28	0.0000	0.00	0.000
10	-0.48	12.06	12.06	103.15	3.00	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	12.06	12.06	103.15	3.85	0.0000	0.00	0.000
12	0.21	12.06	12.06	103.15	27.52	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	12.06	12.06	103.15	22.58	0.0000	0.00	0.000
14	0.64	12.06	12.06	103.15	17.70	0.0000	0.00	0.000
15	0.85	12.06	12.06	103.15	13.08	0.0000	0.00	0.000
16	1.07	12.06	12.06	103.15	8.94	0.0000	0.00	0.000

17	1.28	12.06	12.06	103.15	5.47	0.0000	0.00	0.000
18	1.49	12.06	12.06	103.15	2.88	0.0000	0.00	0.000
19	1.71	12.06	12.06	103.15	1.35	0.0000	0.00	0.000
20	1.92	12.06	12.06	103.15	0.66	0.0000	0.00	0.000
21	2.14	12.06	12.06	103.15	0.18	0.0000	0.00	0.000
22	2.35	22.12	12.06	-109.46	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	14.07	10.05	-47.91	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	14.07	10.05	-50.34	-0.07	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	14.07	10.05	-52.83	-0.27	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	14.07	10.05	-55.38	-0.63	0.0000	0.00	0.000
5	0.42	14.07	10.05	-57.99	-1.13	0.0000	0.00	0.000
6	0.53	14.07	10.05	-60.65	-1.79	0.0000	0.00	0.000
7	0.63	20.11	10.05	-66.15	-2.62	0.0000	0.00	0.000
8	0.74	20.11	10.05	-69.00	-3.61	0.0000	0.00	0.000
9	0.84	20.11	10.05	-71.92	-4.78	0.0000	0.00	0.000
10	0.95	20.11	10.05	-74.89	-6.12	0.0000	0.00	0.000
11	1.05	20.11	10.05	-77.92	-7.65	0.0000	0.00	0.000
12	1.16	20.11	10.05	-81.01	-9.38	0.0000	0.00	0.000
13	1.26	20.11	10.05	-84.15	-11.30	0.0000	0.00	0.000
14	1.37	20.11	10.05	-87.36	-13.42	0.0000	0.00	0.000
15	1.47	20.11	10.05	-90.62	-15.75	0.0000	0.00	0.000
16	1.58	20.11	10.05	-93.93	-18.29	0.0000	0.00	0.000
17	1.68	20.11	10.05	-97.31	-21.06	0.0000	0.00	0.000
18	1.79	20.11	10.05	-100.74	-24.05	0.0000	0.00	0.000
19	1.89	20.11	10.05	-104.24	-27.27	0.0000	0.00	0.000
20	2.00	20.11	10.05	-107.78	-30.72	0.0000	0.00	0.000
21	2.10	20.11	10.05	-111.39	-34.42	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	12.06	12.06	-103.15	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.07	12.06	12.06	103.15	0.03	0.0000	0.00	0.000
3	-1.00	12.06	12.06	103.15	0.11	0.0000	0.00	0.000
4	-0.92	12.06	12.06	103.15	0.25	0.0000	0.00	0.000
5	-0.85	12.06	12.06	103.15	0.48	0.0000	0.00	0.000
6	-0.78	12.06	12.06	103.15	0.78	0.0000	0.00	0.000
7	-0.70	12.06	12.06	103.15	1.18	0.0000	0.00	0.000
8	-0.63	12.06	12.06	103.15	1.67	0.0000	0.00	0.000

9	-0.55	12.06	12.06	103.15	2.28	0.0000	0.00	0.000
10	-0.48	12.06	12.06	103.15	3.00	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	12.06	12.06	103.15	3.85	0.0000	0.00	0.000
12	0.21	12.06	12.06	103.15	27.52	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	12.06	12.06	103.15	22.58	0.0000	0.00	0.000
14	0.64	12.06	12.06	103.15	17.70	0.0000	0.00	0.000
15	0.85	12.06	12.06	103.15	13.08	0.0000	0.00	0.000
16	1.07	12.06	12.06	103.15	8.94	0.0000	0.00	0.000
17	1.28	12.06	12.06	103.15	5.47	0.0000	0.00	0.000
18	1.49	12.06	12.06	103.15	2.88	0.0000	0.00	0.000
19	1.71	12.06	12.06	103.15	1.35	0.0000	0.00	0.000
20	1.92	12.06	12.06	103.15	0.66	0.0000	0.00	0.000
21	2.14	12.06	12.06	103.15	0.18	0.0000	0.00	0.000
22	2.35	22.12	12.06	-109.46	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	14.07	10.05	-47.91	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	14.07	10.05	-50.34	-0.07	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	14.07	10.05	-52.83	-0.29	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	14.07	10.05	-55.38	-0.65	0.0000	0.00	0.000
5	0.42	14.07	10.05	-57.99	-1.18	0.0000	0.00	0.000
6	0.53	14.07	10.05	-60.65	-1.87	0.0000	0.00	0.000
7	0.63	20.11	10.05	-66.15	-2.73	0.0000	0.00	0.000
8	0.74	20.11	10.05	-69.00	-3.76	0.0000	0.00	0.000
9	0.84	20.11	10.05	-71.92	-4.98	0.0000	0.00	0.000
10	0.95	20.11	10.05	-74.89	-6.38	0.0000	0.00	0.000
11	1.05	20.11	10.05	-77.92	-7.98	0.0000	0.00	0.000
12	1.16	20.11	10.05	-81.01	-9.77	0.0000	0.00	0.000
13	1.26	20.11	10.05	-84.15	-11.77	0.0000	0.00	0.000
14	1.37	20.11	10.05	-87.36	-13.99	0.0000	0.00	0.000
15	1.47	20.11	10.05	-90.62	-16.41	0.0000	0.00	0.000
16	1.58	20.11	10.05	-93.93	-19.06	0.0000	0.00	0.000
17	1.68	20.11	10.05	-97.31	-21.94	0.0000	0.00	0.000
18	1.79	20.11	10.05	-100.74	-25.06	0.0000	0.00	0.000
19	1.89	20.11	10.05	-104.24	-28.41	0.0000	0.00	0.000
20	2.00	20.11	10.05	-107.78	-32.01	0.0000	0.00	0.000
21	2.10	20.11	10.05	-111.39	-35.86	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	12.06	12.06	-103.15	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.07	12.06	12.06	103.15	0.03	0.0000	0.00	0.000
3	-1.00	12.06	12.06	103.15	0.12	0.0000	0.00	0.000
4	-0.92	12.06	12.06	103.15	0.29	0.0000	0.00	0.000
5	-0.85	12.06	12.06	103.15	0.54	0.0000	0.00	0.000
6	-0.78	12.06	12.06	103.15	0.89	0.0000	0.00	0.000
7	-0.70	12.06	12.06	103.15	1.33	0.0000	0.00	0.000
8	-0.63	12.06	12.06	103.15	1.88	0.0000	0.00	0.000
9	-0.55	12.06	12.06	103.15	2.54	0.0000	0.00	0.000
10	-0.48	12.06	12.06	103.15	3.33	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	12.06	12.06	103.15	4.26	0.0000	0.00	0.000
12	0.21	12.06	12.06	103.15	28.35	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	12.06	12.06	103.15	23.20	0.0000	0.00	0.000
14	0.64	12.06	12.06	103.15	18.14	0.0000	0.00	0.000
15	0.85	12.06	12.06	103.15	13.39	0.0000	0.00	0.000
16	1.07	12.06	12.06	103.15	9.14	0.0000	0.00	0.000
17	1.28	12.06	12.06	103.15	5.59	0.0000	0.00	0.000
18	1.49	12.06	12.06	103.15	2.95	0.0000	0.00	0.000
19	1.71	12.06	12.06	103.15	1.38	0.0000	0.00	0.000
20	1.92	12.06	12.06	103.15	0.67	0.0000	0.00	0.000
21	2.14	12.06	12.06	103.15	0.18	0.0000	0.00	0.000
22	2.35	22.12	12.06	-109.46	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	14.07	10.05	-47.91	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	14.07	10.05	-50.34	-0.07	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	14.07	10.05	-52.83	-0.28	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	14.07	10.05	-55.38	-0.65	0.0000	0.00	0.000
5	0.42	14.07	10.05	-57.99	-1.17	0.0000	0.00	0.000
6	0.53	14.07	10.05	-60.65	-1.85	0.0000	0.00	0.000
7	0.63	20.11	10.05	-66.15	-2.70	0.0000	0.00	0.000
8	0.74	20.11	10.05	-69.00	-3.72	0.0000	0.00	0.000
9	0.84	20.11	10.05	-71.92	-4.92	0.0000	0.00	0.000
10	0.95	20.11	10.05	-74.89	-6.31	0.0000	0.00	0.000
11	1.05	20.11	10.05	-77.92	-7.88	0.0000	0.00	0.000
12	1.16	20.11	10.05	-81.01	-9.66	0.0000	0.00	0.000

13	1.26	20.11	10.05	-84.15	-11.63	0.0000	0.00	0.000
14	1.37	20.11	10.05	-87.36	-13.82	0.0000	0.00	0.000
15	1.47	20.11	10.05	-90.62	-16.22	0.0000	0.00	0.000
16	1.58	20.11	10.05	-93.93	-18.84	0.0000	0.00	0.000
17	1.68	20.11	10.05	-97.31	-21.68	0.0000	0.00	0.000
18	1.79	20.11	10.05	-100.74	-24.76	0.0000	0.00	0.000
19	1.89	20.11	10.05	-104.24	-28.07	0.0000	0.00	0.000
20	2.00	20.11	10.05	-107.78	-31.63	0.0000	0.00	0.000
21	2.10	20.11	10.05	-111.39	-35.43	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	12.06	12.06	-103.15	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.07	12.06	12.06	103.15	0.03	0.0000	0.00	0.000
3	-1.00	12.06	12.06	103.15	0.12	0.0000	0.00	0.000
4	-0.92	12.06	12.06	103.15	0.28	0.0000	0.00	0.000
5	-0.85	12.06	12.06	103.15	0.53	0.0000	0.00	0.000
6	-0.78	12.06	12.06	103.15	0.86	0.0000	0.00	0.000
7	-0.70	12.06	12.06	103.15	1.29	0.0000	0.00	0.000
8	-0.63	12.06	12.06	103.15	1.83	0.0000	0.00	0.000
9	-0.55	12.06	12.06	103.15	2.48	0.0000	0.00	0.000
10	-0.48	12.06	12.06	103.15	3.25	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	12.06	12.06	103.15	4.15	0.0000	0.00	0.000
12	0.21	12.06	12.06	103.15	25.88	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	12.06	12.06	103.15	21.16	0.0000	0.00	0.000
14	0.64	12.06	12.06	103.15	16.50	0.0000	0.00	0.000
15	0.85	12.06	12.06	103.15	12.11	0.0000	0.00	0.000
16	1.07	12.06	12.06	103.15	8.18	0.0000	0.00	0.000
17	1.28	12.06	12.06	103.15	4.92	0.0000	0.00	0.000
18	1.49	12.06	12.06	103.15	2.51	0.0000	0.00	0.000
19	1.71	12.06	12.06	103.15	1.13	0.0000	0.00	0.000
20	1.92	12.06	12.06	103.15	0.56	0.0000	0.00	0.000
21	2.14	12.06	12.06	103.15	0.15	0.0000	0.00	0.000
22	2.35	22.12	12.06	-109.46	0.00	0.0000	0.00	0.000

10.2. ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 2

10.2.1. 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.

10.2.2. 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

10.2.3. Azione sismica

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

Si fanno le seguenti assunzioni:

Vita nominale opera	50 anni
Classe d'uso opera	IV
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1

Comune di Tarquinia	Latitudine	Lat.	11.7562	°
	Longitudine	Lon.	42.249	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
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	0.040	
	SLD		0.048	
	SLV		0.095	
	SLC		0.114	
	SLO	F ₀	2.594	
	SLD		2.586	
	SLV		2.699	
	SLC		2.750	
	SLO	T _c *	0.252	sec
	SLD		0.269	
	SLV		0.309	
	SLC		0.318	

La spinta totale di progetto (statica + dinamica) E_d esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} y^* (1 \mp k_v) K H^2$$

dove:

H è l'altezza del muro;

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati attivi

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Per stati passivi (resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$K = \frac{\sin^2 (\psi + \theta - \phi)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin (\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin \phi \sin (\phi + \beta - \theta)}{\sin (\psi + \beta) \sin (\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usati i seguenti simboli:

ϕ è l'angolo di resistenza a taglio del terreno;

ψ, β sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

δ è l'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

θ è l'angolo definito di seguito

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

La formula per stati passivi dovrebbe essere preferibilmente usata nel caso di muro a parete verticale ($\psi = 90^\circ$).

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:

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

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

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

g = accelerazione di gravità.

10.2.4. GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3.50 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.75 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	5.71 [°]
Lunghezza del muro	5.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.15 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.20 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1.50 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0.80 [m]

10.2.5. MATERIALI UTILIZZATI PER LA STRUTTURA

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35.00 [N/mm ²]
Modulo elastico E	32587.986 [N/mm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449.94 [N/mm ²]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449.94 [N/mm ²]

10.2.6. 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	0.00	0.00
2	10.25	4.90	29.25
3	20.00	4.90	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

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	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 [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [N/mmq]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	19.00	20.00	35.00	23.33	0.0	0.0
Tcm	18.00	18.00	30.00	20.00	10.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	4.50	0.00	0.00	0.00	Rilevato
2	8.00	0.00	7.35	0.00	Tcm

10.2.7. 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 $X_i=11.55$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

10.2.8. 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.

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

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

γ_r Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
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

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno 1.00 1.00 1.00
Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

10.2.9. 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	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.56$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.28$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.47 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.65$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Peso muro	205.3312 [kN]

Baricentro del muro	X=1.00	Y=-3.67
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 3.45	Y = -6.00
Punto superiore superficie di spinta	X = 3.45	Y = 1.09
Altezza della superficie di spinta	7.09	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]

10.2.10. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	242.9178	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	224.8239	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	91.9960	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.57	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.25	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	309.4409	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	224.8239	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	606.7681	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-312.8651	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	606.7681	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	224.8239	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.53	[m]
Risultante in fondazione	647.0806	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.33	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-322.6265	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4483.7822	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	43.93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	198.77	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.69$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.11$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.95$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.39

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	246.9555	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	234.6327	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	77.0357	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	234.6327	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	520.3984	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-227.9873	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	520.3984	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	234.6327	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	570.8476	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-179.1723	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2004.4516	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	61.08	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	147.07	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 17.06$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.34$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 2.01$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.85

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	273.1385	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	259.5227	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	85.1622	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.8346	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	259.5227	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	552.3280	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-242.4209	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	272.1490	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1851.2465	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	552.3280	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	259.5227	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.36	[m]
Risultante in fondazione	610.2609	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-198.2024	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.80
--	------

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]= 4.81

Raggio del cerchio R[m]= 11.35

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 11.35

Larghezza della striscia dx[m]= 0.78

Coefficiente di sicurezza C= 2.03

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	3279.88	79.29	3222.76	4.22	29.26	0.000	0.000
2	7530.53	64.06	6771.60	1.79	29.26	0.000	0.000
3	9023.00	55.99	7479.52	1.40	29.26	0.000	0.000
4	9932.86	49.41	7542.74	1.20	29.26	0.000	0.000
5	10528.18	43.63	7264.77	1.08	29.26	0.000	0.000
6	10900.21	38.37	6766.75	1.00	29.26	0.000	0.000
7	11085.78	33.48	6114.97	0.94	25.76	0.064	0.000
8	11103.61	28.85	5356.94	0.89	24.79	0.082	0.000
9	11003.53	24.41	4547.94	0.86	24.79	0.082	0.000

10	10799.62	20.13	3717.17	0.83	24.79	0.082	0.000
11	11647.57	15.97	3204.05	0.82	24.79	0.082	0.000
12	10689.87	11.89	2201.87	0.80	24.79	0.082	0.000
13	10210.40	7.87	1397.55	0.79	24.79	0.082	0.000
14	10220.42	3.89	692.70	0.79	24.79	0.082	0.000
15	11514.03	-0.08	-15.22	0.78	24.79	0.082	0.000
16	5683.13	-4.04	-400.21	0.79	24.79	0.082	0.000
17	5279.15	-8.02	-736.54	0.79	24.79	0.082	0.000
18	4839.02	-12.04	-1009.52	0.80	24.79	0.082	0.000
19	4555.80	-16.12	-1265.27	0.82	24.79	0.082	0.000
20	4184.37	-20.29	-1451.30	0.84	24.79	0.082	0.000
21	3718.05	-24.58	-1546.56	0.86	24.79	0.082	0.000
22	3147.48	-29.02	-1526.83	0.90	24.79	0.082	0.000
23	2458.00	-33.66	-1362.35	0.94	25.94	0.061	0.000
24	1598.78	-38.57	-996.74	1.00	29.26	0.000	0.000
25	552.84	-43.84	-382.94	1.09	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1819.0263$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 545.1391$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 894.4414$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.57$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	246.7716	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	228.4480	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	93.3151	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.22	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.42	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	309.4409	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	228.4480	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	608.0872	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-312.8516	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	608.0872	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	228.4480	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.54	[m]		
Risultante in fondazione	649.5834	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.59	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-329.7158	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	4399.0652	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	42.49	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	200.73	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.50$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.00$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.23

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	261.1543	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	248.1616	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81.3473	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.15	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44.76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	248.1616	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	524.7100	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-228.9165	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	524.7100	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	248.1616	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.36	[m]
Risultante in fondazione	580.4350	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-189.9826	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1883.6913	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	59.35	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	150.53	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.59$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.11$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.70$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.59

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	289.7161	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	275.3176	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	90.1980	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44.64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.8346	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	275.3176	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	557.3638	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-243.5211	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	272.3021	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1876.4266	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	557.3638	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	275.3176	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Risultante in fondazione	621.6544	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-210.6392	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.89
--	------

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]= 4.81

Raggio del cerchio R[m]= 11.35

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 11.35

Larghezza della striscia dx[m]= 0.78

Coefficiente di sicurezza C= 2.03

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	3279.88	79.29	3222.76	4.22	29.26	0.000	0.000
2	7530.53	64.06	6771.60	1.79	29.26	0.000	0.000
3	9023.00	55.99	7479.52	1.40	29.26	0.000	0.000
4	9932.86	49.41	7542.74	1.20	29.26	0.000	0.000
5	10528.18	43.63	7264.77	1.08	29.26	0.000	0.000
6	10900.21	38.37	6766.75	1.00	29.26	0.000	0.000
7	11085.78	33.48	6114.97	0.94	25.76	0.064	0.000
8	11103.61	28.85	5356.94	0.89	24.79	0.082	0.000
9	11003.53	24.41	4547.94	0.86	24.79	0.082	0.000
10	10799.62	20.13	3717.17	0.83	24.79	0.082	0.000
11	11647.57	15.97	3204.05	0.82	24.79	0.082	0.000
12	10689.87	11.89	2201.87	0.80	24.79	0.082	0.000
13	10210.40	7.87	1397.55	0.79	24.79	0.082	0.000
14	10220.42	3.89	692.70	0.79	24.79	0.082	0.000
15	11514.03	-0.08	-15.22	0.78	24.79	0.082	0.000
16	5683.13	-4.04	-400.21	0.79	24.79	0.082	0.000
17	5279.15	-8.02	-736.54	0.79	24.79	0.082	0.000
18	4839.02	-12.04	-1009.52	0.80	24.79	0.082	0.000
19	4555.80	-16.12	-1265.27	0.82	24.79	0.082	0.000
20	4184.37	-20.29	-1451.30	0.84	24.79	0.082	0.000
21	3718.05	-24.58	-1546.56	0.86	24.79	0.082	0.000
22	3147.48	-29.02	-1526.83	0.90	24.79	0.082	0.000
23	2458.00	-33.66	-1362.35	0.94	25.94	0.061	0.000
24	1598.78	-38.57	-996.74	1.00	29.26	0.000	0.000
25	552.84	-43.84	-382.94	1.09	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1819.0263$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 545.1391$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 894.4414$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.57$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	182.9980	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	169.3181	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	69.4237	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.29	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.67	[°]		
Incremento sismico della spinta	17.8049	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	5.2667	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6334	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.1055	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.0528	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	197.1643	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	525.2271	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-271.6422	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	525.2271	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	197.1643	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.43	[m]
Risultante in fondazione	561.0145	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.58	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-225.9739	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4719.8969	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.81	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	159.27	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.71$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.12$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.97$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.99

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	182.9980	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	169.3181	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	69.4237	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.29	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.67	[°]		
Incremento sismico della spinta	12.6874	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	5.2667	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6334	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.1055	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.0528	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	192.4294	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	511.9134	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-265.6548	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	511.9134	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	192.4294	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.43	[m]

Risultante in fondazione	546.8861	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-219.6819	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4717.2523	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.66	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	155.10	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.69$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.11$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.95$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.21

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	246.9555	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	234.6327	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	77.0357	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]		
Incremento sismico della spinta	21.3336	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	5.2667	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6334	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.1055	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.0528	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	266.2741	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	532.7393	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-234.9609	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	532.7393	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	266.2741	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.29	[m]
Risultante in fondazione	595.5780	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-154.9597	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1847.4574	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	69.36	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	143.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.14$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 7.89$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.42$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.47

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	246.9555	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	234.6327	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	77.0357	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]		

Incremento sismico della spinta	14.6257	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.95	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	5.2667	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6334	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.1055	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.0528	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	259.9009	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	519.2746	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-229.7713	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	519.2746	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	259.9009	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.29	[m]
Risultante in fondazione	580.6846	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.59	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-150.4483	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1845.8267	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	67.75	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	139.95	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.13$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 7.89$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.42$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.55

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	246.9555	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	234.6327	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	77.0357	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]		
Incremento sismico della spinta	21.3336	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	5.2667	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6334	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.1055	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.0528	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	266.2741	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	532.7393	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-234.9609	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	292.2293	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1779.1098	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	532.7393	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	266.2741	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.29	[m]
Risultante in fondazione	595.5780	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-154.9597	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.09
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	246.9555	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	234.6327	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	77.0357	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]		

Incremento sismico della spinta	14.6257	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.44	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	5.2667	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6334	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.1055	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.0528	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	259.9009	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	519.2746	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-229.7713	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	302.7123	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1751.4177	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	519.2746	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	259.9009	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.29	[m]		
Risultante in fondazione	580.6846	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.59	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-150.4483	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.79
--	------

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]= 4.81
Raggio del cerchio	R[m]= 11.35	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -8.24	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 11.35	
Larghezza della striscia dx[m]	= 0.78	
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	3279.88	79.29	3222.76	4.22	29.26	0.000	0.000
2	7530.53	64.06	6771.60	1.79	29.26	0.000	0.000
3	9023.00	55.99	7479.52	1.40	29.26	0.000	0.000
4	9932.86	49.41	7542.74	1.20	29.26	0.000	0.000
5	10528.18	43.63	7264.77	1.08	29.26	0.000	0.000
6	10900.21	38.37	6766.75	1.00	29.26	0.000	0.000
7	11085.78	33.48	6114.97	0.94	25.76	0.064	0.000
8	11103.61	28.85	5356.94	0.89	24.79	0.082	0.000
9	11003.53	24.41	4547.94	0.86	24.79	0.082	0.000
10	10799.62	20.13	3717.17	0.83	24.79	0.082	0.000
11	11647.57	15.97	3204.05	0.82	24.79	0.082	0.000
12	10689.87	11.89	2201.87	0.80	24.79	0.082	0.000
13	10210.40	7.87	1397.55	0.79	24.79	0.082	0.000
14	10220.42	3.89	692.70	0.79	24.79	0.082	0.000
15	11514.03	-0.08	-15.22	0.78	24.79	0.082	0.000
16	5683.13	-4.04	-400.21	0.79	24.79	0.082	0.000
17	5279.15	-8.02	-736.54	0.79	24.79	0.082	0.000
18	4839.02	-12.04	-1009.52	0.80	24.79	0.082	0.000
19	4555.80	-16.12	-1265.27	0.82	24.79	0.082	0.000
20	4184.37	-20.29	-1451.30	0.84	24.79	0.082	0.000
21	3718.05	-24.58	-1546.56	0.86	24.79	0.082	0.000
22	3147.48	-29.02	-1526.83	0.90	24.79	0.082	0.000
23	2458.00	-33.66	-1362.35	0.94	25.94	0.061	0.000
24	1598.78	-38.57	-996.74	1.00	29.26	0.000	0.000
25	552.84	-43.84	-382.94	1.09	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1819.0263$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 545.1391$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 894.4414$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.57$

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]= 4.81

Raggio del cerchio R[m]= 11.35

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 11.35

Larghezza della striscia dx[m]= 0.78

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	3279.88	79.29	3222.76	4.22	29.26	0.000	0.000
2	7530.53	64.06	6771.60	1.79	29.26	0.000	0.000
3	9023.00	55.99	7479.52	1.40	29.26	0.000	0.000
4	9932.86	49.41	7542.74	1.20	29.26	0.000	0.000
5	10528.18	43.63	7264.77	1.08	29.26	0.000	0.000
6	10900.21	38.37	6766.75	1.00	29.26	0.000	0.000
7	11085.78	33.48	6114.97	0.94	25.76	0.064	0.000
8	11103.61	28.85	5356.94	0.89	24.79	0.082	0.000
9	11003.53	24.41	4547.94	0.86	24.79	0.082	0.000
10	10799.62	20.13	3717.17	0.83	24.79	0.082	0.000
11	11647.57	15.97	3204.05	0.82	24.79	0.082	0.000
12	10689.87	11.89	2201.87	0.80	24.79	0.082	0.000
13	10210.40	7.87	1397.55	0.79	24.79	0.082	0.000
14	10220.42	3.89	692.70	0.79	24.79	0.082	0.000
15	11514.03	-0.08	-15.22	0.78	24.79	0.082	0.000
16	5683.13	-4.04	-400.21	0.79	24.79	0.082	0.000
17	5279.15	-8.02	-736.54	0.79	24.79	0.082	0.000
18	4839.02	-12.04	-1009.52	0.80	24.79	0.082	0.000
19	4555.80	-16.12	-1265.27	0.82	24.79	0.082	0.000
20	4184.37	-20.29	-1451.30	0.84	24.79	0.082	0.000
21	3718.05	-24.58	-1546.56	0.86	24.79	0.082	0.000
22	3147.48	-29.02	-1526.83	0.90	24.79	0.082	0.000
23	2458.00	-33.66	-1362.35	0.94	25.94	0.061	0.000
24	1598.78	-38.57	-996.74	1.00	29.26	0.000	0.000
25	552.84	-43.84	-382.94	1.09	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 1819.0263 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 545.1391 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 894.4414 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.57$$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	182.9980	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	169.3181	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	69.4237	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.29	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	169.3181	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	512.7863	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-263.7627	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	512.7863	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	169.3181	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.48	[m]
Risultante in fondazione	540.0171	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-244.4441	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5112.1063	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	43.89	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	161.21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 29.20$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.99$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 10.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.97

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	183.4745	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	169.7662	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	69.5868	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.54 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.29	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.80	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	169.7662	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	512.9494	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-263.7529	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	512.9494	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	169.7662	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.48	[m]
Risultante in fondazione	540.3126	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-245.4079	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5097.2885	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	43.69	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	161.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 29.17$
---------------	----------------

Componente verticale della spinta statica	69.4237	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.29	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.67	[°]		
Incremento sismico della spinta	8.8747	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	2.6611	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.3305	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.0849	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.5424	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	183.2754	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	519.0261	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-267.7218	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	519.0261	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	183.2754	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]		
Risultante in fondazione	550.4343	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-235.1055	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	4910.1150	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.38	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	160.22	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 28.43$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.54$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.85$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.46

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	182.9980	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	169.3181	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	69.4237	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.29	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.67	[°]		

Incremento sismico della spinta	6.2861	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.45	[m]	Y = -3.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	238.0315	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.90	[m]	Y = -1.54	[m]
Inerzia del muro	2.6611	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.3305	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.0849	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.5424	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	180.8802	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	512.2981	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-264.6960	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	512.2981	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	180.8802	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]		
Risultante in fondazione	543.2927	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-231.9262	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	4911.3317	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	46.80	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	158.11	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 28.43$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.54$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.86$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.59

10.2.11. 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_{QLM}</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]	--	1.61	--	5.88	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.11	--	3.08	--
3	EQU - [1]	--	--	4.80	--	--

4	STAB - [1]	--	--	--	1.78
5	A1-M1 - [2]	--	1.50	--	5.51
6	A2-M2 - [2]	--	1.02	--	2.75
7	EQU - [2]	--	--	4.41	--
8	STAB - [2]	--	--	--	1.68
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.53	--	7.05
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.53	--	7.23
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.00	--	2.65
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.00	--	2.72
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.31	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.16	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	1.69
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	1.69
17	SLEQ - [1]	--	1.73	--	7.69
18	SLEF - [1]	--	1.69	--	7.52
19	SLER - [1]	--	1.63	--	7.29
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.62	--	7.36
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.62	--	7.45

10.2.12. 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]

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.35	3.6527	4.7486	0.7798	1.0802	4.3740	6.1298
3	0.70	7.6109	9.8942	3.2612	4.5175	9.3409	13.0857
4	1.05	11.8746	15.4370	7.6560	10.6048	14.8939	20.8584
5	1.40	16.4438	21.3769	14.1744	19.6326	21.0315	29.4455
6	1.75	21.3184	27.7139	23.0263	31.8915	27.7537	38.8431
7	2.10	26.4985	34.4480	34.4208	47.6487	35.0425	48.8554
8	2.45	31.9840	41.5792	48.5270	67.0103	42.6239	58.7680
9	2.80	37.7751	49.1076	65.3486	89.8420	49.9098	68.1030
10	3.15	43.8716	57.0330	84.7365	115.9553	56.7063	76.9445
11	3.50	50.2735	65.3556	106.5439	145.2038	63.1226	85.4043
12	3.85	56.9810	74.0753	130.6586	177.4872	69.2455	93.7577
13	4.20	63.9939	83.1921	157.0257	213.0857	75.4625	104.4804
14	4.55	71.3123	92.7060	185.9074	253.5378	83.1342	120.7184
15	4.90	78.9361	102.6170	217.9750	300.3624	92.8796	139.4879
16	5.25	86.8655	112.9251	253.8912	354.0880	104.2639	159.3655
17	5.60	95.1003	123.6303	294.1745	415.1027	116.9906	180.3218
18	5.95	103.6405	134.7327	339.2743	483.7846	130.9285	202.3306
19	6.30	112.4863	146.2322	389.6069	560.5033	146.0096	225.3687
20	6.65	121.6375	158.1287	445.5705	645.6211	162.1949	250.4537
21	7.00	131.0942	170.4224	507.5364	739.4786	179.2898	276.7050

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.11	0.8531	1.2605	14.8563	21.9179
3	0.23	3.4215	5.0403	29.8302	43.8147
4	0.34	7.7186	11.3371	44.9217	65.6903
5	0.46	13.7580	20.1483	60.1307	87.5449
6	0.57	21.5531	31.4716	75.4573	109.3783
7	0.69	31.1176	45.3045	90.9015	131.1905
8	0.80	42.4650	61.6446	106.4633	152.9817
9	0.92	55.6087	80.4894	122.1426	174.7517
10	1.03	70.5623	101.8367	137.9395	196.5006
11	1.15	87.3393	125.6838	153.8540	218.2283

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	-14.2454	-4.2822	-46.1898	-14.0924
3	1.21	-54.7980	-16.9750	-86.9661	-27.8037
4	1.81	-113.0781	-32.5433	-101.7288	-20.4339
5	2.42	-176.6360	-41.5822	-107.4778	-8.5763
6	3.02	-242.0346	-43.0854	-107.8134	3.9491
7	3.63	-305.9984	-36.7390	-102.7353	17.1423
8	4.23	-365.2525	-22.2086	-92.2436	31.0032
9	4.84	-416.5215	0.9096	-76.3384	45.5319
10	5.45	-456.5432	33.0027	-55.2207	60.4669
11	6.05	-482.9094	73.3478	-31.6873	72.1725

10.2.13. 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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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_{fv}	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_{fv}	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
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	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0.00	0.00	1000.00	296.49	0.00
2	0.35	100.00	43.50	14.07	8.04	1503.85	-444.74	411.71	324.56	0.00
3	0.70	100.00	47.01	34.18	8.04	1185.79	-703.83	155.80	352.63	0.00
4	1.05	100.00	50.51	34.18	18.10	837.95	-748.34	70.57	380.69	0.00
5	1.40	100.00	54.01	34.18	18.10	644.42	-769.39	39.19	408.76	0.00
6	1.75	100.00	57.51	34.18	18.10	536.51	-802.60	25.17	436.83	0.00
7	2.10	100.00	61.02	34.18	18.10	467.90	-841.37	17.66	464.90	0.00
8	2.45	100.00	64.52	34.18	18.10	421.65	-883.41	13.18	492.97	0.00
9	2.80	100.00	68.02	34.18	18.10	390.12	-927.85	10.33	521.03	0.00
10	3.15	100.00	71.52	34.18	18.10	368.53	-974.04	8.40	549.10	0.00
11	3.50	100.00	75.03	34.18	18.10	353.68	-1021.53	7.04	577.17	0.00
12	3.85	100.00	78.53	34.18	18.10	343.51	-1069.99	6.03	605.24	0.00
13	4.20	100.00	82.03	34.18	18.10	336.06	-1119.02	5.25	633.31	0.00
14	4.55	100.00	85.54	34.18	18.10	328.45	-1167.76	4.61	661.37	0.00
15	4.90	100.00	89.04	34.18	18.10	319.51	-1215.78	4.05	689.44	0.00
16	5.25	100.00	92.54	34.18	18.10	309.91	-1263.29	3.57	717.51	0.00
17	5.60	100.00	96.04	34.18	18.10	300.23	-1310.46	3.16	745.58	0.00
18	5.95	100.00	99.55	34.18	18.10	290.80	-1357.45	2.81	773.65	0.00
19	6.30	100.00	103.05	34.18	18.10	281.83	-1404.33	2.51	801.71	0.00
20	6.65	100.00	106.55	34.18	18.10	273.41	-1451.17	2.25	829.78	0.00
21	7.00	100.00	110.05	34.18	18.10	265.57	-1498.02	2.03	857.85	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0	0	0	0
2	0.35	100.00	43.50	14.07	8.04	39	13	564	-502
3	0.70	100.00	47.01	34.18	8.04	113	26	1725	-1462
4	1.05	100.00	50.51	34.18	18.10	207	39	4118	-2650
5	1.40	100.00	54.01	34.18	18.10	336	51	7534	-4305
6	1.75	100.00	57.51	34.18	18.10	486	63	11843	-6240
7	2.10	100.00	61.02	34.18	18.10	653	75	16989	-8416
8	2.45	100.00	64.52	34.18	18.10	835	86	22911	-10795
9	2.80	100.00	68.02	34.18	18.10	1026	96	29472	-13319
10	3.15	100.00	71.52	34.18	18.10	1221	103	36492	-15916
11	3.50	100.00	75.03	34.18	18.10	1416	109	43826	-18535
12	3.85	100.00	78.53	34.18	18.10	1609	114	51373	-21142
13	4.20	100.00	82.03	34.18	18.10	1799	119	59073	-23723
14	4.55	100.00	85.54	34.18	18.10	1988	126	67008	-26307
15	4.90	100.00	89.04	34.18	18.10	2183	135	75402	-28968
16	5.25	100.00	92.54	34.18	18.10	2386	145	84441	-31763
17	5.60	100.00	96.04	34.18	18.10	2601	157	94230	-34722
18	5.95	100.00	99.55	34.18	18.10	2829	169	104834	-37856
19	6.30	100.00	103.05	34.18	18.10	3069	182	116298	-41175
20	6.65	100.00	106.55	34.18	18.10	3323	195	128656	-44680
21	7.00	100.00	110.05	34.18	18.10	3590	209	141928	-48371

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/mmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]
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

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	0.00	1000.00	1177.94	0.00
2	0.11	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	1362.44	1177.94	0.00
3	0.23	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	340.90	1177.94	0.00
4	0.34	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	151.64	1177.94	0.00
5	0.46	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	85.37	1177.94	0.00
6	0.57	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	54.68	1177.94	0.00
7	0.69	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	38.01	1177.94	0.00
8	0.80	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	27.95	1177.94	0.00
9	0.92	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	21.42	1177.94	0.00
10	1.03	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	16.94	1177.94	0.00
11	1.15	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	13.73	1177.94	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	150.00	30.16	30.16	0	0	0	0
13	0.11	100.00	150.00	30.16	30.16	4	13	220	-48
14	0.23	100.00	150.00	30.16	30.16	14	26	884	-194
15	0.34	100.00	150.00	30.16	30.16	32	39	1992	-437
16	0.46	100.00	150.00	30.16	30.16	58	52	3548	-778
17	0.57	100.00	150.00	30.16	30.16	91	65	5554	-1217
18	0.69	100.00	150.00	30.16	30.16	131	78	8012	-1756
19	0.80	100.00	150.00	30.16	30.16	178	92	10926	-2395
20	0.92	100.00	150.00	30.16	30.16	233	105	14297	-3133
21	1.03	100.00	150.00	30.16	30.16	296	118	18128	-3973
22	1.15	100.00	150.00	30.16	30.16	366	132	22421	-4914

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	150.00	50.27	30.16	0.00	0.00	1000.00	1177.94	0.00
2	0.61	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	118.63	1177.94	0.00
3	1.21	100.00	150.00	50.27	30.16	0.00	-2794.55	51.00	1177.94	0.00
4	1.81	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	14.94	1177.94	0.00
5	2.42	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	9.57	1177.94	0.00
6	3.02	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	6.98	1177.94	0.00
7	3.63	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	5.52	1177.94	0.00
8	4.23	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	4.63	1177.94	0.00
9	4.84	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	4.06	1177.94	0.00
10	5.45	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	3.70	1177.94	0.00
11	6.05	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	3.50	1177.94	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	150.00	50.27	30.16	0	0	0	0
13	0.61	100.00	150.00	30.16	30.16	25	-17	-338	1543
14	1.21	100.00	150.00	50.27	30.16	82	-33	-1130	3683
15	1.81	100.00	150.00	30.16	30.16	196	-31	-2628	11993
16	2.42	100.00	150.00	30.16	30.16	278	-25	-3731	17025
17	3.02	100.00	150.00	30.16	30.16	340	-18	-4577	20882
18	3.63	100.00	150.00	30.16	30.16	381	-9	-5119	23355
19	4.23	100.00	150.00	30.16	30.16	395	19	-5312	24235
20	4.84	100.00	150.00	30.16	30.16	380	31	-5110	23315
21	5.45	100.00	150.00	30.16	30.16	332	43	-4468	20388
22	6.05	100.00	150.00	30.16	30.16	252	53	10417	15454

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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.85	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.42	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.72	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	13.76	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	21.55	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	31.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	42.46	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	55.61	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	70.56	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	87.34	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	31.81	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-0.63	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-25.49	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-42.29	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-51.39	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-53.19	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-48.08	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.43	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.81	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.77	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.86	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.46	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.80	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	13.90	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	21.78	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	31.44	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	42.90	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	56.17	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	71.27	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	88.21	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	37.72	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	651.99	3.65	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-22.51	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-40.31	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-50.16	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-52.49	0.0000	0.00	0.000

18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-47.73	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.29	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.77	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.76	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.88	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.52	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.94	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.15	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	22.17	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	32.00	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	43.66	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	57.16	0.0000	0.00	0.000

10	-0.52	30.16	30.16	651.99	72.52	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	89.74	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	43.61	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	651.99	7.41	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-20.33	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-39.25	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-49.83	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-52.58	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-47.98	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.55	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.93	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.82	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.83	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.45	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-8.10	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-15.00	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-24.36	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-36.41	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-51.33	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-69.12	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-89.63	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-112.70	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-138.21	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-166.12	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-196.69	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-230.64	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-268.65	0.0246	120.22	0.050
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-311.28	0.0275	120.22	0.056
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-359.00	0.0305	120.22	0.062
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-412.24	0.0357	120.22	0.073
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-471.43	0.0427	120.22	0.087
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-536.95	0.0500	120.22	0.102

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.92	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.70	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	8.34	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.85	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	23.25	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	33.55	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	45.74	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	59.86	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	75.90	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	93.87	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	-651.99	-12.06	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-42.39	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-63.40	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-75.08	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-78.24	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-73.76	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-62.47	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-45.22	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-23.02	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-5.90	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.82	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.41	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-8.01	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.82	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-24.07	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-35.98	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-50.73	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-68.31	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-88.57	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-111.37	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-136.58	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-164.16	0.0000	0.00	0.000

14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-194.38	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-227.92	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-265.49	0.0243	120.22	0.050
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-307.62	0.0271	120.22	0.055
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-354.78	0.0301	120.22	0.062
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-407.39	0.0347	120.22	0.071
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-465.89	0.0416	120.22	0.085
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-530.64	0.0488	120.22	0.100

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.91	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.64	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	8.21	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.62	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	22.89	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	33.02	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	45.03	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	58.92	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	74.71	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	92.40	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	-651.99	-64.70	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-85.36	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-97.61	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-101.47	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-97.78	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-87.43	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-71.28	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-50.21	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-25.26	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-6.46	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	0.00	0.0000	0.00	0.000

10.3. ANALISI DEI CARICHI MURO TIPO 3

10.3.1. 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.

10.3.2. 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

10.3.3. Azione sismica

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

Si fanno le seguenti assunzioni:

Vita nominale opera	50 anni
Classe d'uso opera	IV
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1

Comune di Tarquinia	Latitudine	Lat.	11.7562	°
	Longitudine	Lon.	42.249	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
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	0.040	
	SLD		0.048	
	SLV		0.095	
	SLC		0.114	
	SLO	F ₀	2.594	
	SLD		2.586	
	SLV		2.699	
	SLC		2.750	
	SLO	T _c *	0.252	sec
	SLD		0.269	
	SLV		0.309	
	SLC		0.318	

La spinta totale di progetto (statica + dinamica) E_d esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} y^* (1 \mp k_v) K H^2$$

dove:

H è l'altezza del muro;

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati attivi

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Per stati passivi (resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$K = \frac{\text{sen}^2 (\psi + \theta - \phi)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen} (\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen} \phi \text{sen} (\phi + \beta - \theta)}{\text{sen} (\psi + \beta) \text{sen} (\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usati i seguenti simboli:

ϕ è l'angolo di resistenza a taglio del terreno;

ψ, β sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

δ è l'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

θ è l'angolo definito di seguito

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

La formula per stati passivi dovrebbe essere preferibilmente usata nel caso di muro a parete verticale ($\psi = 90^\circ$).

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:

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

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

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

g = accelerazione di gravità.

10.3.4. GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	7.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.10 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	5.71 [°]
Lunghezza del muro	5.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.15 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	6.05 [m]
Lunghezza totale fondazione	8.30 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.20 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1.60 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	1.30 [m]

10.3.5. MATERIALI UTILIZZATI PER LA STRUTTURA

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35.00 [N/mm ²]
Modulo elastico E	32587.986 [N/mm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449.94 [N/mm ²]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449.94 [N/mm ²]

10.3.6. 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	0.00	0.00
2	10.25	4.90	29.25
3	20.00	4.90	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/mm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	19.00	20.00	35.00	23.33	0.0	0.0
Tcm	18.00	18.00	30.00	20.00	10.0	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	8.50	0.00	15.42	0.00	Rilevato
2	8.00	0.00	9.92	0.00	Tcm

10.3.7. 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 $X_i=11.55$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

10.3.8. 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.

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			<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:

Carichi	Effetto		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00

Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00
<u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:</u>					
<i>Parametri</i>				<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$		1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}		1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	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

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
mobile	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.30	1.00	1.30

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
mobile	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

10.3.9. 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	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.56$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.28$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.47 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.65$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	5.00 [m]
Peso muro	494.5680 [kN]

Baricentro del muro	X=2.28	Y=-6.93
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 6.75	Y = -10.10
Punto superiore superficie di spinta	X = 6.75	Y = 2.94
Altezza della superficie di spinta	13.04	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]

10.3.10. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	655.2392	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	604.4863	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	252.8531	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1297.2688	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	604.4863	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2044.6898	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-832.9934	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2044.6898	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	604.4863	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.30	[m]
Risultante in fondazione	2132.1726	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-609.5874	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12017.4976	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	193.25	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	299.42	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.34$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.05$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.88

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	600.8706	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1693.6850	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-589.1156	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1693.6850	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	600.8706	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Risultante in fondazione	1797.1128	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-22.6694	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5211.1989	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	202.07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	206.02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 17.18$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.47$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 2.28$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.08

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	698.5299	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	662.3913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	221.7698	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1097.6889	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 3.76 [m] Y = -2.79 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	662.3913	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1814.0267	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-631.3864	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1991.4671	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9563.9099	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1814.0267	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	662.3913	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	1931.1797	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-43.7387	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.80

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]= 7.42

Raggio del cerchio R[m]= 18.78

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.62

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 18.62

Larghezza della striscia dx[m]= 1.25

Coefficiente di sicurezza C= 1.78

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	5596.53	74.88	5402.89	4.79	29.26	0.000	0.000
2	14207.63	63.37	12700.22	2.79	29.26	0.000	0.000
3	19440.53	55.73	16064.92	2.22	29.26	0.000	0.000
4	23423.28	49.41	17787.52	1.92	29.26	0.000	0.000
5	26639.31	43.84	18450.95	1.73	29.26	0.000	0.000
6	29304.24	38.75	18342.59	1.60	29.26	0.000	0.000
7	31459.25	34.01	17595.14	1.51	28.98	0.005	0.000
8	32001.01	29.52	15766.62	1.44	24.79	0.082	0.000
9	31793.29	25.22	13547.17	1.38	24.79	0.082	0.000

10	32540.84	21.07	11699.23	1.34	24.79	0.082	0.000
11	32476.35	17.03	9514.13	1.31	24.79	0.082	0.000
12	30885.30	13.08	6992.20	1.28	24.79	0.082	0.000
13	29762.26	9.20	4757.01	1.27	24.79	0.082	0.000
14	28515.53	5.35	2659.85	1.25	24.79	0.082	0.000
15	30385.55	1.53	811.97	1.25	24.79	0.082	0.000
16	17325.06	-2.28	-690.10	1.25	24.79	0.082	0.000
17	11297.64	-6.11	-1201.93	1.26	24.79	0.082	0.000
18	10714.10	-9.96	-1852.94	1.27	24.79	0.082	0.000
19	10109.34	-13.86	-2421.23	1.29	24.79	0.082	0.000
20	9295.62	-17.82	-2845.09	1.31	24.79	0.082	0.000
21	8260.10	-21.88	-3078.03	1.35	24.79	0.082	0.000
22	6984.82	-26.05	-3067.86	1.39	24.79	0.082	0.000
23	5443.99	-30.39	-2753.63	1.45	25.42	0.070	0.000
24	3536.75	-34.92	-2024.51	1.52	29.26	0.000	0.000
25	1225.35	-39.72	-783.08	1.62	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 4732.9969$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1484.4957$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2334.0832$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.11$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	711.0038	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	655.9233	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	274.3921	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.11	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1297.2688	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	655.9233	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2066.2289	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-843.0209	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2066.2289	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	655.9233	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.28	[m]
Risultante in fondazione	2167.8415	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-572.2608	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11385.8785	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	199.09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	298.76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 26.60$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 15.61$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.17$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.51

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	701.5215	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	665.1881	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	222.8388	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.52	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	665.1881	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1715.3058	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-599.9372	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1715.3058	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	665.1881	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Risultante in fondazione	1839.7688	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	80.6217	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4724.6335	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	213.67	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	199.63	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.49$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.13$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.80$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.75

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	776.9037	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	736.6800	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	246.7426	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.52	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1097.6889	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	736.6800	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1838.9995	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-643.9069	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2214.9912	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9771.1978	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1838.9995	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	736.6800	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Risultante in fondazione	1981.0645	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76.1415	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.41
--	------

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]= 8.35

Raggio del cerchio R[m]= 19.65

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.87

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19.35

Larghezza della striscia dx[m]= 1.29

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

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	8770.64	73.27	8399.31	4.48	29.26	0.000	0.000
2	17242.03	62.70	15321.46	2.81	29.26	0.000	0.000
3	22683.87	55.30	18648.50	2.26	29.26	0.000	0.000
4	26867.00	49.12	20313.91	1.97	29.26	0.000	0.000
5	30261.53	43.65	20888.13	1.78	29.26	0.000	0.000
6	33083.62	38.65	20660.65	1.65	29.26	0.000	0.000
7	32211.33	33.97	17999.27	1.55	29.26	0.000	0.000
8	33205.11	29.54	16373.53	1.48	25.62	0.066	0.000
9	32992.53	25.30	14102.21	1.43	24.79	0.082	0.000
10	33064.18	21.21	11962.01	1.38	24.79	0.082	0.000
11	33989.08	17.23	10065.36	1.35	24.79	0.082	0.000
12	32014.46	13.33	7379.14	1.32	24.79	0.082	0.000
13	30833.61	9.49	5083.14	1.31	24.79	0.082	0.000
14	29463.73	5.69	2923.46	1.30	24.79	0.082	0.000
15	30515.81	1.92	1025.00	1.29	24.79	0.082	0.000
16	19948.31	-1.84	-639.21	1.29	24.79	0.082	0.000
17	11639.45	-5.61	-1136.90	1.30	24.79	0.082	0.000
18	10959.67	-9.40	-1789.83	1.31	24.79	0.082	0.000
19	10348.69	-13.24	-2369.31	1.32	24.79	0.082	0.000
20	9520.10	-17.13	-2804.52	1.35	24.79	0.082	0.000
21	8461.33	-21.11	-3048.07	1.38	24.79	0.082	0.000
22	7154.89	-25.21	-3047.19	1.42	24.79	0.082	0.000
23	5575.35	-29.44	-2740.60	1.48	25.51	0.068	0.000
24	3620.51	-33.87	-2017.49	1.55	29.26	0.000	0.000
25	1258.88	-38.53	-784.22	1.65	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 5057.2296 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1674.6861 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2512.1037 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.95$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	37.7399	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	534.4334	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1719.3156	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-708.4436	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1719.3156	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	534.4334	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]
Risultante in fondazione	1800.4625	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-226.9408	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12125.3378	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	187.37	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	226.90	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 26.92$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 15.80$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.55$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.05

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	24.4959	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	522.2168	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1675.9195	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-691.9423	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1675.9195	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	522.2168	[kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]
Risultante in fondazione	1755.3964	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-216.5509	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12109.9941	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	183.05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	220.76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 26.90$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 15.79$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 8.52$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.23

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Incremento sismico della spinta	43.5473	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	680.4459	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1726.6541	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-607.9246	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1726.6541	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	680.4459	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	1855.8936	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.51	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7681	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4583.8127	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	225.24	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	190.79	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.39$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.08$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.74$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.65

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		

Incremento sismico della spinta	26.9316	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	664.6901	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1683.0961	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-593.7534	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1683.0961	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	664.6901	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]
Risultante in fondazione	1809.5926	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7915	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4570.5313	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	219.99	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	185.54	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 20.42$	$N'_c = 16.37$
$N_q = 10.43$	$N'_q = 8.07$
$N_\gamma = 6.53$	$N'_\gamma = 1.73$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.72

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		
Incremento sismico della spinta	43.5473	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	12.7981	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	680.4459	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1726.6541	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-607.9246	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2102.0738	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9070.3899	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1726.6541	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	680.4459	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]		
Risultante in fondazione	1855.8936	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.51	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7681	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.31
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	633.6673	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	600.8706	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	201.2180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.14	[°]		

Incremento sismico della spinta	26.9316	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	12.6857	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.3428	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	25.5961	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-12.7981	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	664.6901	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1683.0961	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-593.7534	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2146.8272	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	8934.3422	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1683.0961	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	664.6901	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]		
Risultante in fondazione	1809.5926	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.55	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	197.7915	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.16
--	------

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]= 8.35
Raggio del cerchio	R[m]= 19.65	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -12.87	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 19.35	
Larghezza della striscia dx[m]=	1.29	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.69	

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	5353.41	73.27	5126.75	4.48	29.26	0.000	0.000
2	13824.79	62.70	12284.87	2.81	29.26	0.000	0.000
3	19266.64	55.30	15839.18	2.26	29.26	0.000	0.000
4	23449.77	49.12	17730.17	1.97	29.26	0.000	0.000
5	26844.30	43.65	18529.38	1.78	29.26	0.000	0.000
6	29666.38	38.65	18526.59	1.65	29.26	0.000	0.000
7	32037.59	33.97	17902.18	1.55	29.26	0.000	0.000
8	33205.11	29.54	16373.53	1.48	25.62	0.066	0.000
9	32992.53	25.30	14102.21	1.43	24.79	0.082	0.000
10	33064.18	21.21	11962.01	1.38	24.79	0.082	0.000
11	33989.08	17.23	10065.36	1.35	24.79	0.082	0.000
12	32014.46	13.33	7379.14	1.32	24.79	0.082	0.000
13	30833.61	9.49	5083.14	1.31	24.79	0.082	0.000
14	29463.73	5.69	2923.46	1.30	24.79	0.082	0.000
15	30515.81	1.92	1025.00	1.29	24.79	0.082	0.000
16	19948.31	-1.84	-639.21	1.29	24.79	0.082	0.000
17	11639.45	-5.61	-1136.90	1.30	24.79	0.082	0.000
18	10959.67	-9.40	-1789.83	1.31	24.79	0.082	0.000
19	10348.69	-13.24	-2369.31	1.32	24.79	0.082	0.000
20	9520.10	-17.13	-2804.52	1.35	24.79	0.082	0.000
21	8461.33	-21.11	-3048.07	1.38	24.79	0.082	0.000
22	7154.89	-25.21	-3047.19	1.42	24.79	0.082	0.000
23	5575.35	-29.44	-2740.60	1.48	25.51	0.068	0.000
24	3620.51	-33.87	-2017.49	1.55	29.26	0.000	0.000
25	1258.88	-38.53	-784.22	1.65	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 4854.4529 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1514.9126 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2398.5151 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.95$$

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]= 8.35

Raggio del cerchio R[m]= 19.65

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.87

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19.35

Larghezza della striscia dx[m]= 1.29

Coefficiente di sicurezza $C= 1.69$
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	5353.41	73.27	5126.75	4.48	29.26	0.000	0.000
2	13824.79	62.70	12284.87	2.81	29.26	0.000	0.000
3	19266.64	55.30	15839.18	2.26	29.26	0.000	0.000
4	23449.77	49.12	17730.17	1.97	29.26	0.000	0.000
5	26844.30	43.65	18529.38	1.78	29.26	0.000	0.000
6	29666.38	38.65	18526.59	1.65	29.26	0.000	0.000
7	32037.59	33.97	17902.18	1.55	29.26	0.000	0.000
8	33205.11	29.54	16373.53	1.48	25.62	0.066	0.000
9	32992.53	25.30	14102.21	1.43	24.79	0.082	0.000
10	33064.18	21.21	11962.01	1.38	24.79	0.082	0.000
11	33989.08	17.23	10065.36	1.35	24.79	0.082	0.000
12	32014.46	13.33	7379.14	1.32	24.79	0.082	0.000
13	30833.61	9.49	5083.14	1.31	24.79	0.082	0.000
14	29463.73	5.69	2923.46	1.30	24.79	0.082	0.000
15	30515.81	1.92	1025.00	1.29	24.79	0.082	0.000
16	19948.31	-1.84	-639.21	1.29	24.79	0.082	0.000
17	11639.45	-5.61	-1136.90	1.30	24.79	0.082	0.000
18	10959.67	-9.40	-1789.83	1.31	24.79	0.082	0.000
19	10348.69	-13.24	-2369.31	1.32	24.79	0.082	0.000
20	9520.10	-17.13	-2804.52	1.35	24.79	0.082	0.000
21	8461.33	-21.11	-3048.07	1.38	24.79	0.082	0.000
22	7154.89	-25.21	-3047.19	1.42	24.79	0.082	0.000
23	5575.35	-29.44	-2740.60	1.48	25.51	0.068	0.000
24	3620.51	-33.87	-2017.49	1.55	29.26	0.000	0.000
25	1258.88	-38.53	-784.22	1.65	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 4854.4529 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1514.9126 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2398.5151 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.95$$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	461.3392	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1685.6009	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-686.7652	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1685.6009	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	461.3392	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25	[m]
Risultante in fondazione	1747.5939	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-423.6943	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12954.2376	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	166.17	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.97	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 28.15$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.52$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 10.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.69

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	514.7963	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	474.8643	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	198.7942	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.53 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.86	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	474.8643	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1691.2612	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-689.3232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1691.2612	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	474.8643	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25	[m]
Risultante in fondazione	1756.6618	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-415.6707	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12726.3206	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	167.55	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.95	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.90$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.38$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.52

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	537.1798	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	495.5096	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	207.4425	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.55 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.30	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	495.5096	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1699.9095	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-693.3966	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1699.9095	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	495.5096	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.24	[m]
Risultante in fondazione	1770.6558	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-399.5929	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12396.4697	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	170.00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	239.59	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.53$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.16$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.29

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	18.8505	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	6.4096	[kN]		
Inerzia verticale del muro	3.2048	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12.9328	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	6.4664	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	498.0699	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1702.5515	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-697.6748	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1702.5515	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	498.0699	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]
Risultante in fondazione	1773.9096	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-324.5329	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	12530.2415	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	176.85	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	233.37	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.52$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.15$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.28$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.36

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	500.1346	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	461.3392	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.1339	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22.72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Incremento sismico della spinta	12.1515	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6.75	[m]	Y = -5.52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	997.8990	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.76	[m]	Y = -2.79	[m]
Inerzia del muro	6.4096	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-3.2048	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12.9328	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-6.4664	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	491.8905	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1680.6222	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-689.3358	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1680.6222	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	491.8905	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]		
Risultante in fondazione	1751.1275	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.31	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-319.2917	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	12527.7984	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	8.30	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	174.67	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	230.28	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$	$N'_c = 27.51$
$N_q = 18.40$	$N'_q = 16.15$
$N_\gamma = 15.67$	$N'_\gamma = 9.27$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.45

10.3.11. 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]	--	1.61	--	5.88	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.11	--	3.08	--
3	EQU - [1]	--	--	4.80	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.78
5	A1-M1 - [2]	--	1.50	--	5.51	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.02	--	2.75	--
7	EQU - [2]	--	--	4.41	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.68
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.53	--	7.05	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.53	--	7.23	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.00	--	2.65	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.00	--	2.72	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.31	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.16	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.69
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.69
17	SLEQ - [1]	--	1.73	--	7.69	--
18	SLEF - [1]	--	1.69	--	7.52	--
19	SLER - [1]	--	1.63	--	7.29	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.62	--	7.36	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.62	--	7.45	--

10.3.12. 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]

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.35	3.6527	4.7486	0.7798	1.0802	4.3740	6.1298
3	0.70	7.6109	9.8942	3.2612	4.5175	9.3409	13.0857
4	1.05	11.8746	15.4370	7.6560	10.6048	14.8939	20.8584
5	1.40	16.4438	21.3769	14.1744	19.6326	21.0315	29.4455
6	1.75	21.3184	27.7139	23.0263	31.8915	27.7537	38.8431
7	2.10	26.4985	34.4480	34.4208	47.6487	35.0425	48.8554
8	2.45	31.9840	41.5792	48.5270	67.0103	42.6239	58.7680
9	2.80	37.7751	49.1076	65.3486	89.8420	49.9098	68.1030
10	3.15	43.8716	57.0330	84.7365	115.9553	56.7063	76.9445
11	3.50	50.2735	65.3556	106.5439	145.2038	63.1226	85.4043
12	3.85	56.9810	74.0753	130.6586	177.4872	69.2455	93.7577
13	4.20	63.9939	83.1921	157.0257	213.0857	75.4625	104.4804
14	4.55	71.3123	92.7060	185.9074	253.5378	83.1342	120.7184
15	4.90	78.9361	102.6170	217.9750	300.3624	92.8796	139.4879
16	5.25	86.8655	112.9251	253.8912	354.0880	104.2639	159.3655
17	5.60	95.1003	123.6303	294.1745	415.1027	116.9906	180.3218
18	5.95	103.6405	134.7327	339.2743	483.7846	130.9285	202.3306
19	6.30	112.4863	146.2322	389.6069	560.5033	146.0096	225.3687
20	6.65	121.6375	158.1287	445.5705	645.6211	162.1949	250.4537
21	7.00	131.0942	170.4224	507.5364	739.4786	179.2898	276.7050

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.11	0.8531	1.2605	14.8563	21.9179
3	0.23	3.4215	5.0403	29.8302	43.8147
4	0.34	7.7186	11.3371	44.9217	65.6903
5	0.46	13.7580	20.1483	60.1307	87.5449
6	0.57	21.5531	31.4716	75.4573	109.3783
7	0.69	31.1176	45.3045	90.9015	131.1905
8	0.80	42.4650	61.6446	106.4633	152.9817
9	0.92	55.6087	80.4894	122.1426	174.7517
10	1.03	70.5623	101.8367	137.9395	196.5006
11	1.15	87.3393	125.6838	153.8540	218.2283

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]

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	-14.2454	-4.2822	-46.1898	-14.0924
3	1.21	-54.7980	-16.9750	-86.9661	-27.8037
4	1.81	-113.0781	-32.5433	-101.7288	-20.4339
5	2.42	-176.6360	-41.5822	-107.4778	-8.5763
6	3.02	-242.0346	-43.0854	-107.8134	3.9491
7	3.63	-305.9984	-36.7390	-102.7353	17.1423
8	4.23	-365.2525	-22.2086	-92.2436	31.0032
9	4.84	-416.5215	0.9096	-76.3384	45.5319
10	5.45	-456.5432	33.0027	-55.2207	60.4669
11	6.05	-482.9094	73.3478	-31.6873	72.1725

10.3.13. 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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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_{fv}	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_{fv}	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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vvd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0.00	0.00	1000.00	296.49	0.00
2	0.35	100.00	43.50	14.07	8.04	1503.85	-444.74	411.71	324.56	0.00
3	0.70	100.00	47.01	34.18	8.04	1185.79	-703.83	155.80	352.63	0.00
4	1.05	100.00	50.51	34.18	18.10	837.95	-748.34	70.57	380.69	0.00
5	1.40	100.00	54.01	34.18	18.10	644.42	-769.39	39.19	408.76	0.00
6	1.75	100.00	57.51	34.18	18.10	536.51	-802.60	25.17	436.83	0.00
7	2.10	100.00	61.02	34.18	18.10	467.90	-841.37	17.66	464.90	0.00
8	2.45	100.00	64.52	34.18	18.10	421.65	-883.41	13.18	492.97	0.00
9	2.80	100.00	68.02	34.18	18.10	390.12	-927.85	10.33	521.03	0.00
10	3.15	100.00	71.52	34.18	18.10	368.53	-974.04	8.40	549.10	0.00
11	3.50	100.00	75.03	34.18	18.10	353.68	-1021.53	7.04	577.17	0.00
12	3.85	100.00	78.53	34.18	18.10	343.51	-1069.99	6.03	605.24	0.00
13	4.20	100.00	82.03	34.18	18.10	336.06	-1119.02	5.25	633.31	0.00
14	4.55	100.00	85.54	34.18	18.10	328.45	-1167.76	4.61	661.37	0.00
15	4.90	100.00	89.04	34.18	18.10	319.51	-1215.78	4.05	689.44	0.00
16	5.25	100.00	92.54	34.18	18.10	309.91	-1263.29	3.57	717.51	0.00
17	5.60	100.00	96.04	34.18	18.10	300.23	-1310.46	3.16	745.58	0.00
18	5.95	100.00	99.55	34.18	18.10	290.80	-1357.45	2.81	773.65	0.00
19	6.30	100.00	103.05	34.18	18.10	281.83	-1404.33	2.51	801.71	0.00
20	6.65	100.00	106.55	34.18	18.10	273.41	-1451.17	2.25	829.78	0.00
21	7.00	100.00	110.05	34.18	18.10	265.57	-1498.02	2.03	857.85	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100.00	40.00	14.07	8.04	0	0	0	0
2	0.35	100.00	43.50	14.07	8.04	39	13	564	-502
3	0.70	100.00	47.01	34.18	8.04	113	26	1725	-1462
4	1.05	100.00	50.51	34.18	18.10	207	39	4118	-2650
5	1.40	100.00	54.01	34.18	18.10	336	51	7534	-4305
6	1.75	100.00	57.51	34.18	18.10	486	63	11843	-6240
7	2.10	100.00	61.02	34.18	18.10	653	75	16989	-8416
8	2.45	100.00	64.52	34.18	18.10	835	86	22911	-10795
9	2.80	100.00	68.02	34.18	18.10	1026	96	29472	-13319
10	3.15	100.00	71.52	34.18	18.10	1221	103	36492	-15916
11	3.50	100.00	75.03	34.18	18.10	1416	109	43826	-18535
12	3.85	100.00	78.53	34.18	18.10	1609	114	51373	-21142
13	4.20	100.00	82.03	34.18	18.10	1799	119	59073	-23723
14	4.55	100.00	85.54	34.18	18.10	1988	126	67008	-26307
15	4.90	100.00	89.04	34.18	18.10	2183	135	75402	-28968
16	5.25	100.00	92.54	34.18	18.10	2386	145	84441	-31763
17	5.60	100.00	96.04	34.18	18.10	2601	157	94230	-34722
18	5.95	100.00	99.55	34.18	18.10	2829	169	104834	-37856
19	6.30	100.00	103.05	34.18	18.10	3069	182	116298	-41175
20	6.65	100.00	106.55	34.18	18.10	3323	195	128656	-44680
21	7.00	100.00	110.05	34.18	18.10	3590	209	141928	-48371

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/mmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]
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

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	0.00	1000.00	1177.94	0.00
2	0.11	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	1362.44	1177.94	0.00
3	0.23	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	340.90	1177.94	0.00
4	0.34	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	151.64	1177.94	0.00
5	0.46	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	85.37	1177.94	0.00
6	0.57	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	54.68	1177.94	0.00
7	0.69	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	38.01	1177.94	0.00
8	0.80	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	27.95	1177.94	0.00
9	0.92	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	21.42	1177.94	0.00
10	1.03	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	16.94	1177.94	0.00
11	1.15	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	13.73	1177.94	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	150.00	30.16	30.16	0	0	0	0
13	0.11	100.00	150.00	30.16	30.16	4	13	220	-48
14	0.23	100.00	150.00	30.16	30.16	14	26	884	-194
15	0.34	100.00	150.00	30.16	30.16	32	39	1992	-437
16	0.46	100.00	150.00	30.16	30.16	58	52	3548	-778
17	0.57	100.00	150.00	30.16	30.16	91	65	5554	-1217
18	0.69	100.00	150.00	30.16	30.16	131	78	8012	-1756
19	0.80	100.00	150.00	30.16	30.16	178	92	10926	-2395
20	0.92	100.00	150.00	30.16	30.16	233	105	14297	-3133
21	1.03	100.00	150.00	30.16	30.16	296	118	18128	-3973
22	1.15	100.00	150.00	30.16	30.16	366	132	22421	-4914

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	150.00	50.27	30.16	0.00	0.00	1000.00	1177.94	0.00
2	0.61	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	118.63	1177.94	0.00
3	1.21	100.00	150.00	50.27	30.16	0.00	-2794.55	51.00	1177.94	0.00
4	1.81	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	14.94	1177.94	0.00
5	2.42	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	9.57	1177.94	0.00
6	3.02	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	6.98	1177.94	0.00
7	3.63	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	5.52	1177.94	0.00
8	4.23	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	4.63	1177.94	0.00
9	4.84	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	-1689.94	4.06	1177.94	0.00
10	5.45	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	3.70	1177.94	0.00
11	6.05	100.00	150.00	30.16	30.16	0.00	1689.94	3.50	1177.94	0.00

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	100.00	150.00	50.27	30.16	0	0	0	0
13	0.61	100.00	150.00	30.16	30.16	25	-17	-338	1543
14	1.21	100.00	150.00	50.27	30.16	82	-33	-1130	3683
15	1.81	100.00	150.00	30.16	30.16	196	-31	-2628	11993
16	2.42	100.00	150.00	30.16	30.16	278	-25	-3731	17025
17	3.02	100.00	150.00	30.16	30.16	340	-18	-4577	20882
18	3.63	100.00	150.00	30.16	30.16	381	-9	-5119	23355
19	4.23	100.00	150.00	30.16	30.16	395	19	-5312	24235
20	4.84	100.00	150.00	30.16	30.16	380	31	-5110	23315
21	5.45	100.00	150.00	30.16	30.16	332	43	-4468	20388
22	6.05	100.00	150.00	30.16	30.16	252	53	10417	15454

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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.85	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.42	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.72	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	13.76	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	21.55	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	31.12	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	42.46	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	55.61	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	70.56	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	87.34	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	31.81	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-0.63	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-25.49	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-42.29	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-51.39	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-53.19	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-48.08	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.43	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.81	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.77	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.86	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.46	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.80	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	13.90	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	21.78	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	31.44	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	42.90	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	56.17	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	71.27	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	88.21	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	37.72	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	651.99	3.65	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-22.51	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-40.31	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-50.16	0.0000	0.00	0.000

17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-52.49	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-47.73	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.29	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.77	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.76	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.78	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.26	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-7.66	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.17	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-23.03	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-34.42	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-48.53	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-65.35	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-84.74	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-106.54	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-130.66	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-157.03	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-185.91	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-217.98	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-253.89	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-294.17	0.0258	120.22	0.053
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-339.27	0.0287	120.22	0.059
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-389.61	0.0318	120.22	0.065
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-445.57	0.0376	120.22	0.077
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-507.54	0.0445	120.22	0.091

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.88	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.52	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	7.94	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.15	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	22.17	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	32.00	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	43.66	0.0000	0.00	0.000

9	-0.63	30.16	30.16	651.99	57.16	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	72.52	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	89.74	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	651.99	43.61	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	651.99	7.41	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-20.33	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-39.25	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-49.83	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-52.58	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-47.98	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-36.55	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-18.93	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-4.82	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.83	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.45	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-8.10	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-15.00	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-24.36	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-36.41	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-51.33	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-69.12	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-89.63	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-112.70	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-138.21	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-166.12	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-196.69	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-230.64	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-268.65	0.0246	120.22	0.050
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-311.28	0.0275	120.22	0.056
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-359.00	0.0305	120.22	0.062
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-412.24	0.0357	120.22	0.073
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-471.43	0.0427	120.22	0.087
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-536.95	0.0500	120.22	0.102

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.92	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.70	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	8.34	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.85	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	23.25	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	33.55	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	45.74	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	59.86	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	75.90	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	93.87	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	-651.99	-12.06	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-42.39	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-63.40	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-75.08	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-78.24	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-73.76	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-62.47	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-45.22	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-23.02	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-5.90	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	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	14.07	8.04	-47.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	14.07	8.04	-56.06	-0.82	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	34.18	8.04	-74.36	-3.41	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	34.18	18.10	-86.05	-8.01	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	34.18	18.10	-97.26	-14.82	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	34.18	18.10	-109.11	-24.07	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	34.18	18.10	-121.60	-35.98	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	34.18	18.10	-134.74	-50.73	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	34.18	18.10	-148.51	-68.31	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	34.18	18.10	-162.92	-88.57	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	34.18	18.10	-177.98	-111.37	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	34.18	18.10	-193.67	-136.58	0.0000	0.00	0.000

13	4.20	34.18	18.10	-210.01	-164.16	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	34.18	18.10	-226.98	-194.38	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	34.18	18.10	-244.60	-227.92	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	34.18	18.10	-262.85	-265.49	0.0243	120.22	0.050
17	5.60	34.18	18.10	-281.75	-307.62	0.0271	120.22	0.055
18	5.95	34.18	18.10	-301.28	-354.78	0.0301	120.22	0.062
19	6.30	34.18	18.10	-321.46	-407.39	0.0347	120.22	0.071
20	6.65	34.18	18.10	-342.28	-465.89	0.0416	120.22	0.085
21	7.00	34.18	18.10	-363.73	-530.64	0.0488	120.22	0.100

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.55	30.16	30.16	-651.99	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-1.43	30.16	30.16	651.99	0.91	0.0000	0.00	0.000
3	-1.32	30.16	30.16	651.99	3.64	0.0000	0.00	0.000
4	-1.20	30.16	30.16	651.99	8.21	0.0000	0.00	0.000
5	-1.09	30.16	30.16	651.99	14.62	0.0000	0.00	0.000
6	-0.97	30.16	30.16	651.99	22.89	0.0000	0.00	0.000
7	-0.86	30.16	30.16	651.99	33.02	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	30.16	30.16	651.99	45.03	0.0000	0.00	0.000
9	-0.63	30.16	30.16	651.99	58.92	0.0000	0.00	0.000
10	-0.52	30.16	30.16	651.99	74.71	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	30.16	30.16	651.99	92.40	0.0000	0.00	0.000
12	0.70	30.16	30.16	-651.99	-64.70	0.0000	0.00	0.000
13	1.31	30.16	30.16	-651.99	-85.36	0.0000	0.00	0.000
14	1.91	30.16	30.16	-651.99	-97.61	0.0000	0.00	0.000
15	2.52	30.16	30.16	-651.99	-101.47	0.0000	0.00	0.000
16	3.12	30.16	30.16	-651.99	-97.78	0.0000	0.00	0.000
17	3.73	30.16	30.16	-651.99	-87.43	0.0000	0.00	0.000
18	4.33	30.16	30.16	-651.99	-71.28	0.0000	0.00	0.000
19	4.94	30.16	30.16	-651.99	-50.21	0.0000	0.00	0.000
20	5.54	50.27	30.16	-686.89	-25.26	0.0000	0.00	0.000
21	6.15	30.16	30.16	-651.99	-6.46	0.0000	0.00	0.000
22	6.75	50.27	30.16	-686.89	0.00	0.0000	0.00	0.000