

**AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA
ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI
AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE
ESISTENTE**

PROGETTO DEFINITIVO

Cod. UC 16

PROGETTAZIONE: R.T.I. PROGIN S.p.A. (capogruppo mandataria)
CREW Cremonesi Workshop S.r.l. – ART Ambiente Risorse Territorio S.r.l.
ECOPLAME S.r.l. – InArPRO S.r.l.

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Antonio GRIMALDI (Progin S.p.A.)

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giovanni CARRA (ART Ambiente Risorse e Territorio S.r.l.)

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Michele Curiale (Progin S.p.A.)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Antonio CITARELLA

**CAPOGRUPPO
MANDATARIA:**



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Paolo IORIO

MANDANTI:



Direttore Tecnico
Dott. Arch. Claudio TURRINI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Ivo FRESIA



Direttore Tecnico:
Dott. Arch. Pasquale Pisano



Direttore Tecnico
Dott. Ing. Massimo T. DE IORIO

PROTOCOLLO

DATA

Novembre 2021

PROGETTO OPERE D'ARTE MINORI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO

CODICE PROGETTO:

DP UC 16 D20

NOME FILE:

T 0 0 O S 0 1 S T R R E 0 1

REVISIONE

A

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Emissione	Novembre 2021	M. Piccolo	P.Valente	P.Iorio

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 2 DI 371
---	---	----------------------

I N D I C E

1. PREMESSA.....	4
1.1 UNITÀ DI MISURA.....	7
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	9
3.1 CLASSE DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI	9
3.2 CALCESTRUZZO MURI DI SOSTEGNO (C32/40).....	10
3.3 ACCIAIO PER ARMATURE (B450C)	11
4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	12
4.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E DI LABORATORIO	12
4.2 MODELLO GEOTECNICO	13
5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	15
6. CRITERI DI PROGETTAZIONE AI SENSI DEL D.M. 17-01-2018.....	18
6.1 METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO.....	18
7. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI	28
7.1 VERIFICHE SLU.....	28
7.1.1 PRESSOFLESSIONE.....	28
7.1.2 TAGLIO.....	29
7.2 VERIFICHE SLE	31
7.2.1 VERIFICHE ALLE TENSIONI.....	31
7.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE.....	31
8. CRITERI GENERALI DI MODELLAZIONE ADOTTATI.....	33
8.1 MODELLAZIONE MURI DI SOSTEGNO.....	33
8.1.1 PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI	33
8.1.2 SPINTE DEL TERRENO IN FASE STATICA	33
8.1.3 COEFFICIENTI SISMICI.....	35
8.1.4 SPINTE DEL TERRENO IN FASE SISMICA.....	35
8.1.5 COMBINAZIONI DI CARICO	35
9. CODICI DI CALCOLO	39
9.1 AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO.....	39
9.2 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	39
9.3 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	39
10. ANALISI E VERIFICHE DEI MURI DI SOSTEGNO	40
10.1 MURO TIPOLOGICO 1.....	40
10.1.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI.....	41
10.1.2 ARMATURE E INCIDENZE	42
10.2 MURO TIPOLOGICO 2.....	43
10.2.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI.....	44
10.2.2 ARMATURE E INCIDENZE	45
10.3 MURO TIPOLOGICO 3.....	46
10.3.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI.....	47
10.3.2 ARMATURE E INCIDENZE	48
10.4 MURO TIPOLOGICO 4.....	49
10.4.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI.....	50
10.4.2 ARMATURE E INCIDENZE	51
10.5 MURO TIPOLOGICO 5.....	52

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	<p style="text-align: center;"> AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE </p>	Pag. 3 DI 371
---	---	-----------------------------

10.5.1	RISULTATI E SOLLECITAZIONI	53
10.5.2	ARMATURE E INCIDENZE	54
10.6	MURO TIPOLOGICO 6.....	55
10.6.1	RISULTATI E SOLLECITAZIONI	56
10.6.2	ARMATURE E INCIDENZE	57
10.7	MURO TIPOLOGICO 7.....	58
10.7.1	RISULTATI E SOLLECITAZIONI	59
10.7.2	ARMATURE E INCIDENZE	60
10.8	MURO TIPOLOGICO 8.....	61
10.8.1	RISULTATI E SOLLECITAZIONI	62
10.8.2	ARMATURE E INCIDENZE	63
11.	TABULATI DI CALCOLO.....	64
11.1	TIPOLOGICO 1.....	64
11.2	TIPOLOGICO 2.....	101
11.3	TIPOLOGICO 3.....	137
11.4	TIPOLOGICO 4.....	176
11.5	TIPOLOGICO 5.....	215
11.6	TIPOLOGICO 6.....	251
11.7	TIPOLOGICO 7.....	287
11.8	TIPOLOGICO 8.....	332

1. PREMESSA

La presente relazione è volta alla progettazione strutturale dei muri di sostegno previsti per la realizzazione di tre rotatorie nell'ambito del progetto di adeguamento funzionale dello svincolo, nel comune di Eboli (SA), al km 30+000 dell'autostrada Salerno Reggio Calabria.

Dal punto di vista strutturale sono stati identificati i seguenti tipologici:

- Muro di sostegno rotatoria n.1 (R1-1, R1-2 e R1-3)
 - Tipo "a1" che si estende per una lunghezza di 43.11 m;
 - Tipo "a2" che si estende per una lunghezza di 104.10 m;
 - Tipo "a3" che si estende per una lunghezza di 8.00 m;
 - Tipo "a4" che si estende per una lunghezza di 34.85 m;
 - Tipo "a5" che si estende per una lunghezza di 59.26 m;
 - Tipo "a6" che si estende per una lunghezza di 8.40 m;
 - Tipo "a7" che si estende per una lunghezza di 15.00 m;
 - Tipo "a8" che si estende per una lunghezza di 21.05 m;
 - Tipo "a9" che si estende per una lunghezza di 10.00 m;
 - Tipo "a10" che si estende per una lunghezza di 12.00 m;
- Muro di sostegno rotatoria n.2 (R2-1)
 - Tipo "b1" che si estende per una lunghezza di 20.00 m;
 - Tipo "b2" che si estende per una lunghezza di 60.00 m;
 - Tipo "b3" che si estende per una lunghezza di 52.89 m;
- Muro di sostegno rotatoria n.4 (R4-1)
 - Tipo "d1" che si estende per una lunghezza di 99.43 m;
 - Tipo "d2" che si estende per una lunghezza di 30.57 m;
 - Tipo "d3" che si estende per una lunghezza di 102.43 m.

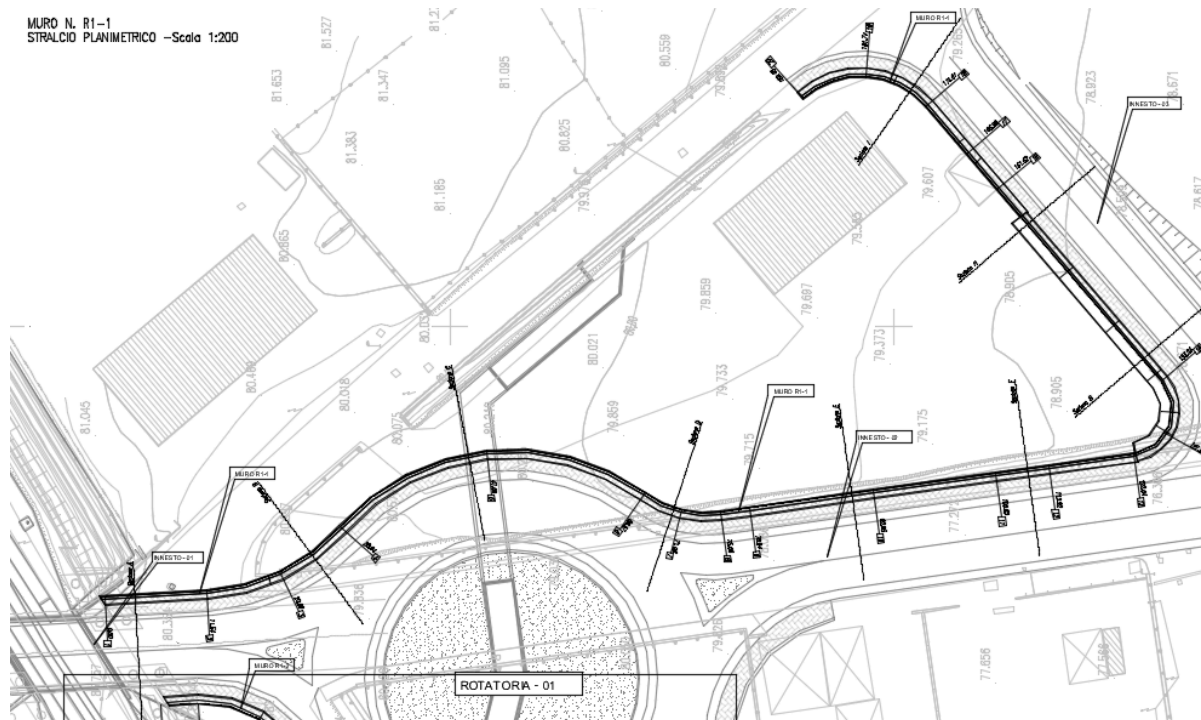


Figura 1 – Stralcio planimetrico Muro R1-1

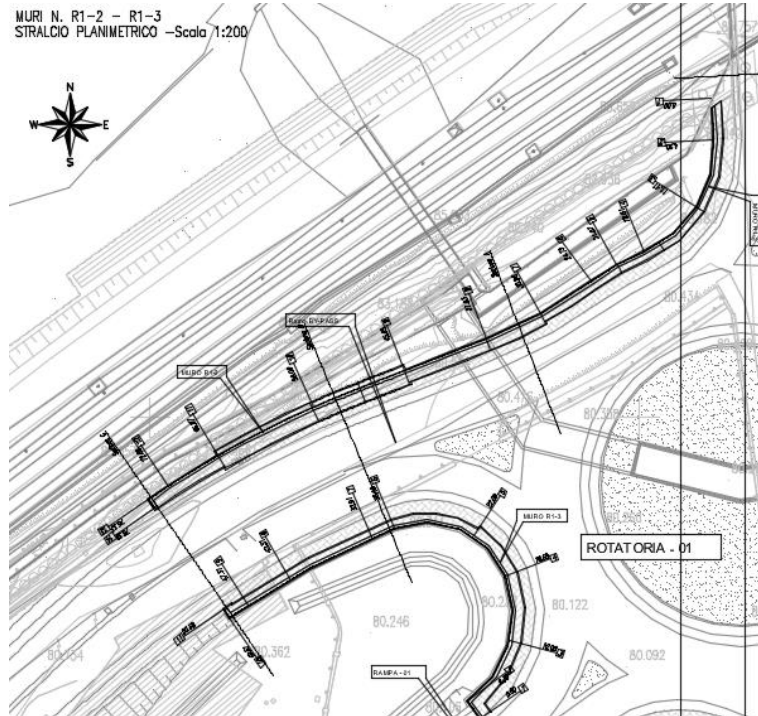


Figura 2 – Stralcio planimetrico Muro R1-2 e R1-3

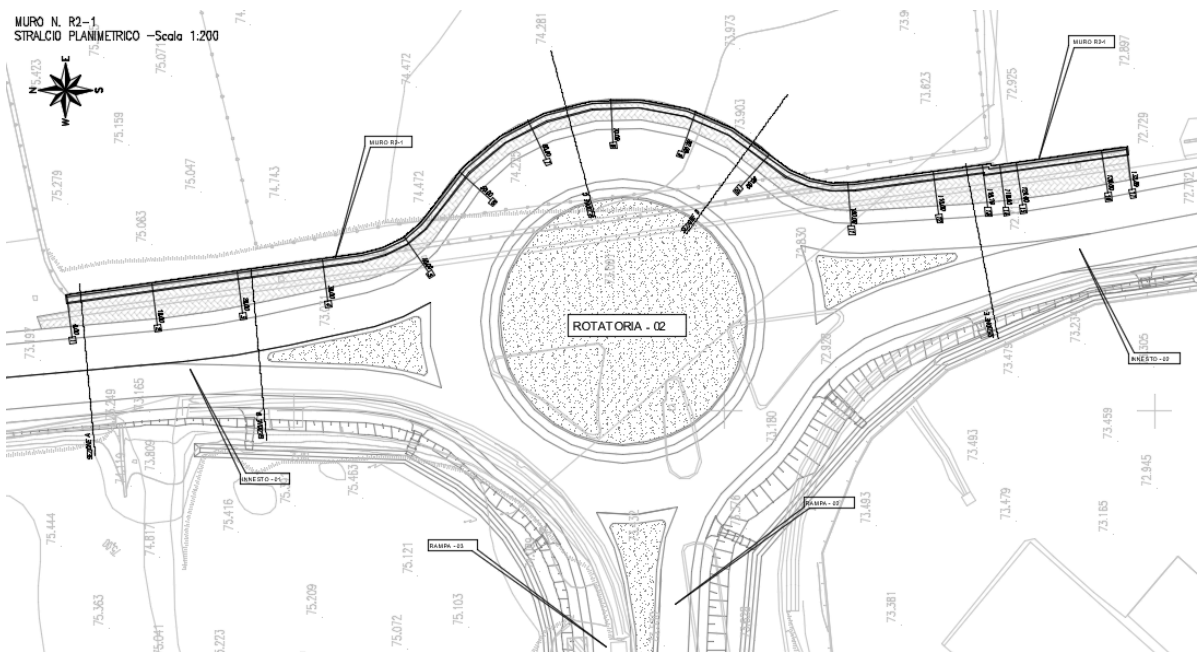


Figura 3 – Stralcio planimetrico Muro R2-1

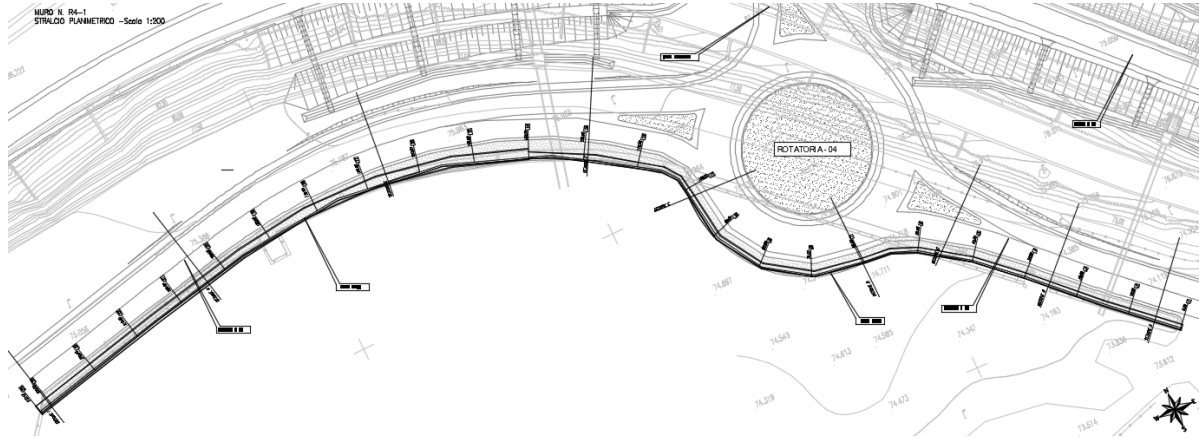
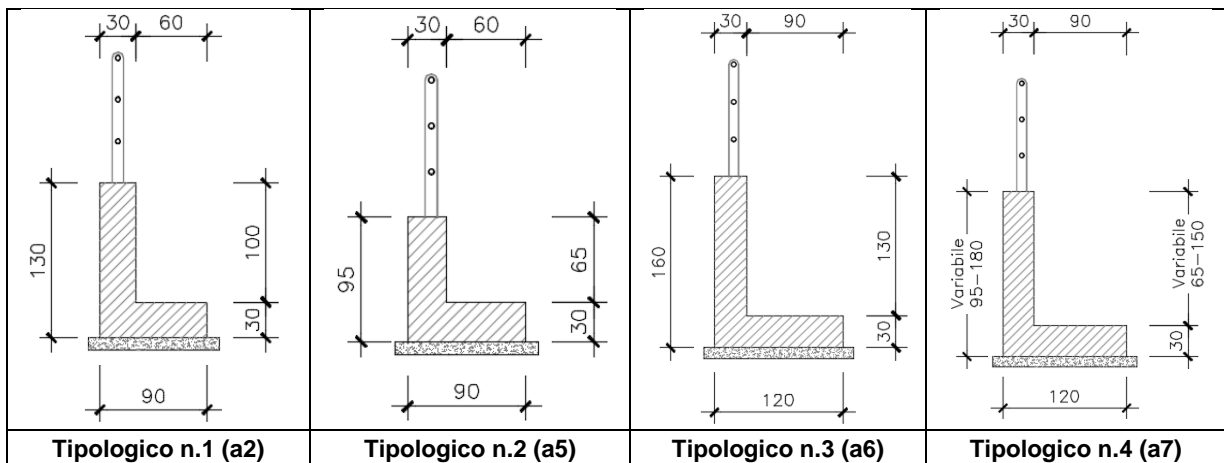


Figura 3 – Stralcio planimetrico Muro R4-1

Ai fini progettuali, i suddetti muri di sostegno sono stati ulteriormente raggruppati per condizioni di carico e caratteristiche geometriche, considerando i muri con uguali dimensioni della fondazione e paramento variabile appartenenti ad un unico tipologico, assumendo, per la sezione di progetto l'altezza massima del paramento. Pertanto sono stati identificati i seguenti tipologici di progetto:

- Tipologico n.1 (sezione di progetto a2) – Valido per a2, b1, b3, d2;
- Tipologico n.2 (sezione di progetto a5) – Valido per a1, a5;
- Tipologico n.3 (sezione di progetto a6) – Valido per a3, a6;
- Tipologico n.4 (sezione di progetto a7) – Valido per a7, a9, a10;
- Tipologico n.5 (sezione di progetto b2);
- Tipologico n.6 (sezione di progetto d1);
- Tipologico n.7 (sezione di progetto a4) – Valido per a4, a8;
- Tipologico n.8 (sezione di progetto d3).



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 7 DI 371
---	---	------------------------------------

Tipologico n.5 (b2)	Tipologico n.6 (d1)	Tipologico n.7 (a4)	Tipologico n.8 (d3)

Tabella 2 – Tipologici di progetto

1.1 UNITÀ DI MISURA

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, cm,
- per i carichi ⇒ kN, kN/m², kN/m³
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ kPa, MPa

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 8 DI 371
---	---	-----------------------------

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- D.M. 17 gennaio 2018 - *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)*;
- Circolare n.7 del 21 gennaio 2019 - *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018*;
- UNI EN 1992-1-1 - *Progettazione delle strutture di calcestruzzo*;
- UNI EN 206-1-2001 - *Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità*.
- UNI 11104: *Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1*
- Decreto Protezione Civile 21 ottobre 2003: Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003.
- OPCM 20 marzo 2003 n. 3274, Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- OPCM 3 maggio 2005 n. 3431: Ulteriori modifiche ed integrazioni dell'ordinanza del Presidente del consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/3/2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- OPCM 8 luglio 2004 n. 3362: Modalità di attivazione del Fondo per investimenti straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri istituito ai sensi dell'art. 32-bis del decreto legge 30 settembre 2003 n. 269 convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003 n. 326.
- OPCM 28 aprile 2006: Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, come licenziate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e ss. mm. ii..
- Raccomandazioni AGI (1977);
- Modalità Tecniche ANISG (1977).
- Quaderni tecnici ANAS

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento.

3.1 CLASSE DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-1-2006, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Muri di Sostegno: XC4;

Classe esposizione norma UNI 9658	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
2 Corrosione indotta da carbonatazione						
Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel sottopiede o nel equipaggiamento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettono quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensazione, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Faccine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9658	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare						
4 a 5 b	XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia, o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti^{*)}						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti, in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
6 Attacco chimico^{**)}						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1.	Contentori di fanghi e vasche di decantazione. Contentori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1.	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1.	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contentori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	

*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione:
- moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione;
- elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.

**) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.

Classi di esposizione secondo norma UNI – EN 206-2006

La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma UNI-EN 11104, di cui alla successiva tabella:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 10 DI 371
---	--	------------------------------

UNI 11104:2004

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri			Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico					
						Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
Massimo rapporto a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza ¹⁾	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)													3,0 ²⁾					
Altri requisiti																		

¹⁾ Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.
²⁾ Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.
 Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

I copriferrini di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della circolare esplicativa alle NTC2018; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferrini minimi espressi in mm

- Muri di sostegno: 40mm

3.2 CALCESTRUZZO MURI DI SOSTEGNO (C32/40)

Resistenza caratteristica a compressione cubica a 28 gg:		R_{ck} =	40	MPa
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica a 28 gg:	(0,83*R _{ck})	f_{ck} =	33.2	MPa
Resistenza a compressione cilindrica media:	(f _{ck} +8)	f_{cm} =	41.2	MPa
Valore medio resistenza a trazione assiale:		f_{ctm} =	3.09	MPa
Valore caratteristico frattile 5% resistenza a trazione assiale:		f_{ctk,0,05} =	2.17	MPa
**Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:		γ_c =	1.5	[-]
Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:	(0,85*f _{ck} /γ _c)	f_{cd} =	18.81	MPa
Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:	(f _{ctk,0,05} / γ _c)	f_{ctd} =	1.45	MPa
Modulo di elasticità secante:		E_{cm} =	33643	MPa
Modulo di Poisson:		ν =	0-0,2	[-]
Coefficiente di dilatazione lineare		α =	0.00001	°C ⁻¹
*Tensione massima ammissibile nella comb. Quasi Permanente	σ_{cmax QP} =	(0,45 f _{ck}) =	14.94	MPa
*Tensione massima ammissibile nella comb. Caratteristica -Rara	σ_{cmax R} =	(0,60 f _{ck}) =	19.92	MPa

**Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

*Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari vanno ridotti del 20%

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">11 DI 371</p>
---	--	--

3.3 ACCIAIO PER ARMATURE (B450C)

Per l'armatura delle strutture in calcestruzzo è previsto l'impiego di barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C, di cui nel seguito sono riportate le relative caratteristiche meccaniche:

Tipologia		B450C	
Peso Specifico	γ	78.5	kN/m ³
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	450	MPa
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	γ_c	1.15	
Resistenza di progetto a snervamento	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	391.3	MPa
Modulo elastico longitudinale	E_{cm}	210000	MPa
*Tensione massima per la verifica agli SLE	$\sigma_{s \max} = (0,80 f_{yk}) =$	360	MPa
*Combinazione di Carico Caratteristica (Rara)			

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 12 DI 371
---	---	------------------------------

4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Nel presente capitolo si riporta il quadro riassuntivo dei rilievi e delle indagini eseguite per l'area di interesse ed il modello Geotecnico assunto in fase di analisi.

4.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E DI LABORATORIO

Per la caratterizzazione della stratigrafia locale, per la ricostruzione del modello geologico e per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni presenti sono stati considerati, oltre ai dati bibliografici, i risultati delle campagne di indagine pregresse relative al Piano Urbanistico Comunale di Eboli e i risultati della campagna di indagine appositamente svolta nel marzo 2021 per la redazione del presente Progetto, quest'ultima articolata come segue:

- n. 3 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo spinti ad una profondità di 15 m, di cui 1 condizionato a piezometro;
- n. 15 prove penetrometriche SPT;
- n. 4 prelievi di campioni da sottoporre a prove di laboratorio;
- n. 6 pozzetti esplorativi spinti alla profondità massima di 2.0 m da p.c. con prelievo di 2 campioni rimaneggiati per ciascun pozzetto di cui uno tra 0 e -1.0 m e uno tra -1 e -2 m);
- n. 6 prove di carico su piastra eseguite nei pozzetti esplorativi denominati "PZ" alla profondità di 0.30 m da p.c.;
- n. 1 stendimento sismico di tipo MASW+REMI per la caratterizzazione sismica dei terreni ai sensi delle NTC18;
- n. 18 misure di sismica passiva a stazione singola HVSR;
- rilievi livello di falda.



Figura 5 – Ubicazione indagini 2021

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 13 DI 371
---	--	-------------------------------------

I dettagli riguardanti le singole prove realizzate nonché i presupposti teorici e le relative elaborazioni sono riportati negli elaborati specifici.

4.2 MODELLO GEOTECNICO

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel profilo geologico e dalla caratterizzazione dei litotipi riportati nella relazione geotecnica generale. In relazione all'ubicazione dell'opera la stratigrafia assunta in fase di progetto è la seguente:

Stratigrafia S01 - S02		
Unità geotecnica	Profondità [m] da p.c.	Descrizione
Slga	0.0 ÷ 10	Limi argillosi
Ga	10 ÷ 40	Ghiaia Sabbiosa

dove:

UNITA'	DESCRIZIONE
Limi argillosi - Slga	Depositi di conoide alluvionale appartenenti al sistema di Battipaglia-Persano, costituiti da limi argillosi di colore marrone scuro con rari livelli sabbiosi.
Ghiaia sabbiosa -Ga	Depositi di piana alluvionale appartenenti al sistema di Eboli, costituiti da ghiaia in matrice sabbiosa da addensata a debolmente cementata

Nel seguito si sintetizzano i valori dei parametri caratteristici per le unità intercettate:

Litotipo		γ KN/m ³	c' KPa	ϕ' °	E_0 MPa	E_{vc} MPa	E_{ur} MPa
Limi argillosi	Slga	18.5	5	26	175	35	105
Ghiaia sabbiosa	Ga	19	0	34	450	90	270

Dove:

γ = peso di volume naturale

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

E_0 = Modulo di deformazione iniziale

Inoltre le opere oggetto del dimensionamento interferiranno con il Rilevato Stradale avente le seguenti caratteristiche:

Litotipo		γ KN/m ³	c' KPa	ϕ' °	E_0 MPa	E_{vc} MPa	E_{ur} MPa
Rilevato Stradale	R	20	0	35	200	40	120

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 14 DI 371
---	---	-----------------------

I moduli di deformabilità "operativi" adottati per il calcolo delle deformazioni delle opere di sostegno (Evc), sono stati assunti pari a 1/5 di quello iniziale (Eo).

Dalla strumentazione piezometrica installata il livello di falda non risulta interagente con l'opera oggetto del presente dimensionamento

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	Pag. 15 DI 371
---	--	-----------------------

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

L'opera è progettata per una vita nominale V_N pari a 50 anni. Gli si attribuisce inoltre una classe d'uso IV ai sensi del DM2018 da cui scaturisce un coefficiente d'uso $C_U = 2.0$.

L'azione sismica di progetto è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base del sito su cui l'opera insiste, descritta in termini geografici e temporali:

- attraverso i valori di accelerazione orizzontale di picco a_g (attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale) e le espressioni che definiscono le ordinate del relativo spettro di risposta elastico in accelerazione $S_e(T)$;
- in corrispondenza del punto del reticolo che individua la posizione geografica dell'opera;
- con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR

In particolare, la forma spettrale prevista dalla normativa è definita, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- a_g , accelerazione orizzontale massima del terreno
- F_0 , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T_C^* , periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I suddetti parametri sono calcolati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il punto caratterizzante la posizione dell'opera, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici. In particolare, si può notare come F_0 descriva la pericolosità sismica locale del sito su cui l'opera insiste. Infatti, da quest'ultimo, attraverso le espressioni fornite dalla normativa, sono valutati i valori d'amplificazione stratigrafica e topografica.

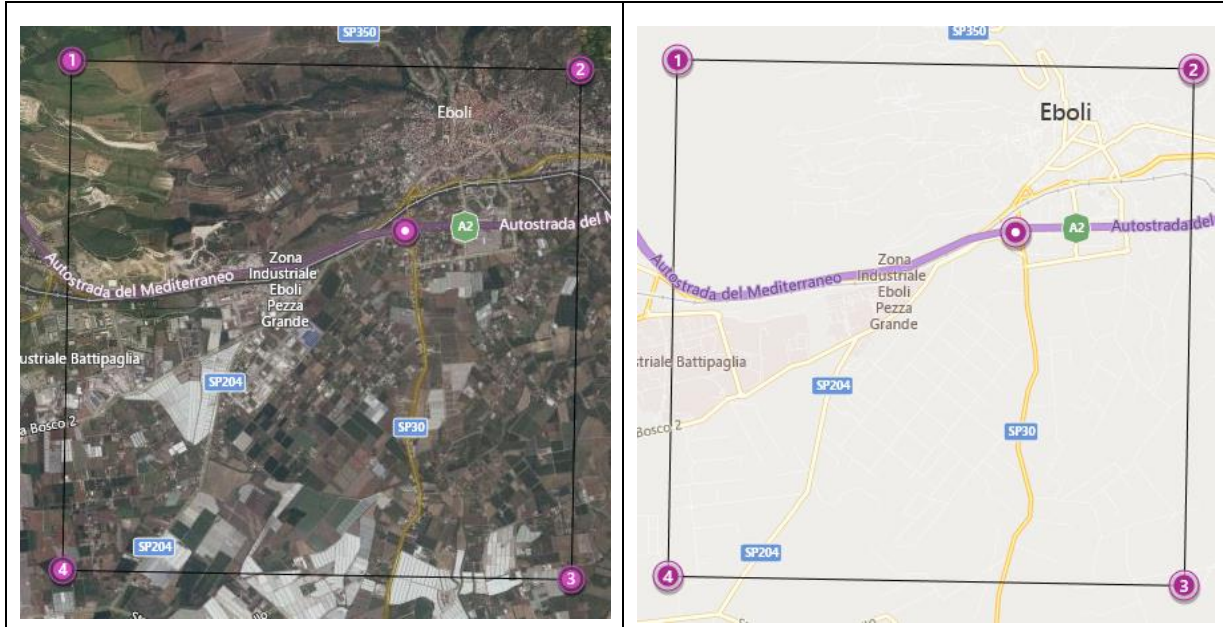
Di seguito sono riassunti i valori dei parametri assunti per l'opera in oggetto:

- Vita nominale V_N = 50 anni;
- Classe d'uso = IV;
- Coefficiente d'uso C_U = 2.0;
- Periodo di riferimento V_R = 100 anni;
- $T_{R,SLV}$ = 949 anni;

L'area di studio indicativamente ubicata alle coordinate

- Latitudine = 40,6081200°
- Longitudine = 15,0481396°

Di seguito si riporta la maglia di riferimento a 4 vertici per i quali le NTC definiscono i parametri necessari per valutare l'azione sismica di progetto:



Rappresentazione dei punti della maglia del reticolo di riferimento riportati nella Tab.1 allegata alle NTC 2018

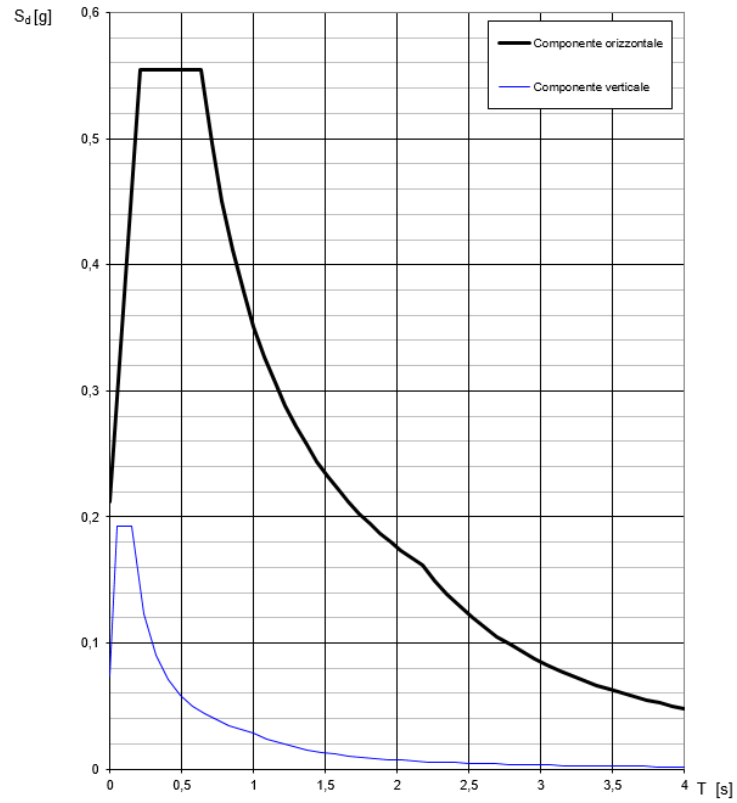
I parametri di progetto utilizzati per la valutazione degli spettri di risposta sono riepilogati di seguito.

- $a_{g,SLV} = 0.142 \text{ g}$;
- $F_{0,SLV} = 2.623$;
- $T_{c,SLV}^* = 0.473 \text{ sec.}$

Lo spettro di risposta elastico per la descrizione della componente orizzontale del moto sismico è infine costruito a partire dai parametri seguenti:

- Categoria di suolo = C
- Categoria topografica = T1
- S_s , fattore stratigrafico = 1.48
- S_T , fattore topografico = 1
- C_c , fattore correttivo del periodo $T_c^* = 1.34$

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 18 DI 371
---	---	------------------------------

6. CRITERI DI PROGETTAZIONE AI SENSI DEL D.M. 17-01-2018

Nel presente paragrafo sono riportate alcune indicazioni salienti della Normativa riguardanti criteri generali di progettazione delle opere strutturali e geotecniche, oltre a specifiche da adottare per il caso delle Paratie di Sostegno, Scatolari e Muri di Sostegno.

6.1 METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO

Il progetto di opere strutturali e geotecniche va effettuato, come prescritto dal DM 17/01/18, con i criteri del metodo **semiprobabilistico agli stati limite** basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale è verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni. La normativa distingue inoltre tra **Stati Limite Ultimi** e **Stati Limite di Esercizio**.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli **stati limite ultimi** di resistenza è stata effettuata con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso dalla equazione formale: $R_d \geq E_d$. Dove:

R_d è la resistenza di progetto E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni,

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

$$E_d = E \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

oppure

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Il coefficiente γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema. I coefficienti parziali di sicurezza, γ_{Mi} e $\gamma_{Fj} = \gamma_{Ej}$, associati rispettivamente al materiale i-esimo e all'azione j-esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e all'affidabilità del modello di calcolo.

In accordo a quanto stabilito al §2.6.1 del DM 17.01.18, la verifica della condizione $R_d \geq E_d$ deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo Approccio progettuale (**Approccio 1**) le verifiche si eseguono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti ognuna delle quali può essere critica per differenti aspetti dello stesso progetto, convenzionalmente indicate come di seguito:

A1+M1+R1

A2+M2+R2

Nel secondo approccio progettuale (**Approccio 2**) le verifiche si eseguono con un'unica combinazione di gruppi di coefficienti.

Gli stati limite di verifica si distinguono in genere in:

EQU perdita di equilibrio della struttura fuori terra, considerata come corpo rigido.

STR raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 19 DI 371
---	---	------------------------------

GEO raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

UPL perdita di equilibrio della struttura o del terreno, dovuta alla spinta dell'acqua (sollevamento per galleggiamento).

HYD erosione e sifonamento del terreno dovuta ai gradienti idraulici.

I coefficienti parziali da applicare alle azioni sono quelli definiti alla Tab 2.6.I del DM 17.01.18 di seguito riportata per chiarezza espositiva:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;

γ_{Q} coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

I valori dei coefficienti parziali da applicare ai materiali e/o alle caratteristiche dei terreni (M) sono definiti nelle specifiche sezioni della norma, ed in particolare al Cap. 4 per ciò che concerne i coefficienti parziali da applicare ai materiali strutturali, mentre al Cap.6 sono indicati quelli da applicare alle caratteristiche meccaniche dei terreni.

I coefficienti parziali da applicare alle resistenze (R) sono infine unitari sulle capacità resistenti degli elementi strutturali, mentre assumono in genere valore diverso da 1 per ciò che concerne verifiche che attengono il controllo di meccanismi di stabilità locale o globale; i valori da adottare per ciascun meccanismo di verifica, sono definiti nelle specifiche sezioni di normativa dedicate al calcolo delle diverse opere geotecniche.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli **stati limite di esercizio** viene effettuata invece controllando gli aspetti di funzionalità e lo stato tensionale e/o deformativo delle opere, con riferimento ad una combinazione di verifica caratterizzata da coefficienti parziali sulle azioni e sui materiali tutti unitari.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 20 DI 371
---	---	-----------------------

Al § 2.5.3 del DM 17.01.18, sono infine definiti i criteri con cui le diverse azioni presenti vanno combinate per ciascuno stato limite di verifica previsto dalla Normativa, di seguito riportati per completezza:

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omissi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_3 .

Nell'ambito della progettazione geotecnica, la normativa definisce inoltre nella Tab 6.2.II, i valori dei coefficienti parziali M1/M2 da applicare ai parametri caratteristici dei terreni nell'ambito delle diverse combinazioni contemplate dai due approcci di progetto come già illustrati al paragrafo precedente:

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_r	γ_r	1,0	1,0

Tali valori agiscono sulle proprietà dei terreni, condizionando sia le azioni (spinte ed incrementi di spinta), sia le resistenze nei riguardi delle verifiche di stabilità dell'insieme opere-terreno con esse interagenti da effettuare caso per caso in funzione del tipo di opera (Paratie, Muri, Pali di Fondazione ecc..)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 21 DI 371
--	--	-------------------------------------

Inoltre, ribadisce i valori dei coefficienti da applicare alle azioni nella Tab 6.2.I di seguito riportata:

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

<p>RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO</p>	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">22 DI 371</p>
--	---	--

Per i muri di sostegno o per altre strutture miste ad essi assimilabili devono essere effettuate le verifiche con riferimento almeno ai seguenti stati limite, accertando che la condizione $R_d \geq E_d$ sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

SLU di tipo geotecnica (GEO)

- scorrimento sul piano di posa;
- collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
- ribaltamento;
- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I delle NTC 2018; in aggiunta a quanto già mostrato in precedenza nel documento, si riporta anche la Tab 6.8.I appena menzionata:

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I (di seguito riportata).

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Nella verifica a ribaltamento, i coefficienti R3 della Tab. 6.5.I, si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

Le spinte devono tenere conto del sovraccarico e dell'inclinazione del piano campagna, dell'inclinazione del paramento rispetto alla verticale, delle pressioni interstiziali e degli effetti della filtrazione nel terreno; nel calcolo della spinta si può tenere conto dell'attrito che si sviluppa fra parete e terreno.

Ai fini della verifica alla traslazione sul piano di posa di muri di sostegno con fondazioni superficiali, non si deve in generale considerare il contributo della resistenza passiva del terreno antistante il muro, salvo casi particolari in cui, in relazione caratteristiche meccaniche dei terreni ed alle modalità costruttive, è possibile portare in conto un'aliquota di tale resistenza, nella misura massima del 50% del valore teorico.

La Verifica di Stabilità Globale del complesso opera-terreno in condizioni sismiche, v'è effettuata tenendo conto delle prescrizioni del §7.11.4 tenendo conto dei coefficienti parziali di cui al §7.11.1.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 23 DI 371
---	---	------------------------------

Le verifiche geotecniche sono quelle che coinvolgono la resistenza del terreno nell'ambito di quelle prescritte dalla normativa. Esse sono:

1. Verifica allo scorrimento
2. Verifica a carico limite
3. Verifica a ribaltamento
4. Verifica di stabilità globale

1. Verifica allo scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro, sia minore di tutte le forze resistenti lungo la stessa direzione. La verifica a scorrimento risulta in particolare soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento (F_r) fattorizzata secondo un opportuno coefficiente parziale γ_r stabilito dalla normativa e la risultante delle forze mobilitanti (F_s) risulti non inferiore all'unità:

$$(F_r / \gamma_r) / F_s \geq 1$$

ovvero che il rapporto F_r/F_s risulti non inferiore di γ_r , fissato dalla normativa pari ad **1,1**.

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione. La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione.

Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_r l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come:

$$F_r = N \operatorname{tg} \varphi + c_a B_r$$

In casi particolari specificati dalla normativa è possibile eventualmente tener conto della resistenza passiva S_p del terreno a valle del muro.

La valutazione delle azioni resistenti e di quelle mobilitanti, dovrà tener conto dei coefficienti A ed M fissati dalla normativa per la combinazione di verifica specifica.

Per quanto riguarda l'attrito fondazione muro - terreno considerato ai fini delle verifiche di scorrimento sul piano di posa della fondazione, si è assunto quanto segue:

- per $\varphi' < 30^\circ$ allora $\mu = \operatorname{tg} \varphi'$;
- per $\varphi' > 35^\circ$ allora $\mu = 0.85 \operatorname{tg} \varphi'$;
- per $30^\circ \leq \varphi' \leq 35^\circ$ allora μ si ricava per interpolazione lineare

Infine, l'adesione c_a terra-opera è stata assunta pari al valore di coesione del terreno di fondazione.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 24 DI 371
---	---	------------------------------

2. Verifica a carico limite

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di Brinch-Hansen di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Dette:

- c Coesione
- c_a Adesione lungo la base della fondazione ($c_a \leq c$)
- V Azione tagliante
- φ Angolo d'attrito
- δ Angolo di attrito terreno fondazione
- γ Peso specifico del terreno
- K_p Coefficiente di spinta passiva espresso da $K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$
- B Larghezza della fondazione
- L Lunghezza della fondazione
- D Profondità del piano di posa della fondazione
- η inclinazione piano posa della fondazione
- P Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
- q_{ult} Carico ultimo della fondazione

Risulta:

Caso generale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\varphi = 0$

$$q_{ult} = 5.14 \cdot c \cdot (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c , d_q e d_γ sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_γ sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_γ sono i fattori di inclinazione del carico, b_c , b_q e b_γ sono i fattori di inclinazione del piano di posa e g_c , g_q e g_γ sono fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c , N_q , N_γ sono espressi come:

$$N_q = K_p e^{\pi \cdot \tan \varphi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \varphi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \cdot \tan \varphi$$

Fattori di forma

Fattori di profondità

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 25 DI 371
---	---	------------------------------

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$ $s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$ $s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \text{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

Fattori inclinazione del carico

Indicando con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B, L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$	
$i_c = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}} \right)$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	
	$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$	
	Per $\eta = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$
	Per $\eta > 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$

Fattori inclinazione del piano

di posa della fondazione

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$	$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$ $b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$ $b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$

Fattori di inclinazione del terreno

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$	$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ $g_q = g_\gamma = (1 - 0.5 \text{tg} \beta)^\beta$

Si precisa infine che, in relazione alle specifiche di normativa, al valore di q_{ult} determinato con i criteri di cui sopra, va applicato un coefficiente parziale di sicurezza γ_R pari ad **1.4** per le verifiche in fase statica ovvero pari ad **1.2** per le verifiche in fase sismica, ovvero, equivalentemente, i coefficienti di sicurezza q_{ult}/q_d , dovranno risultare non inferiori ai predetti valori nelle due fasi di verifica citate.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 26 DI 371
---	---	------------------------------

3. Verifica a ribaltamento

La verifica al ribaltamento dell'opera di sostegno, prevede la valutazione del coefficiente di sicurezza nei confronti del meccanismo di rotazione dell'opera rispetto al vertice esterno della fondazione.

Nella fattispecie, detti M_{rib} , momento delle azioni ribaltanti, e M_{sta} , momento delle azioni stabilizzanti, occorrerà verificare quanto segue:

$$M_{sta} / R \geq M_{rib}$$

In accordo a quanto prescritto dalla normativa vigente, la verifica a ribaltamento deve essere effettuata secondo l'approccio 2 (A1+ M1+R3) in cui i coefficienti parziali γ_R pari a **1.15** si applicano alle azioni stabilizzanti.

4. Verifica di stabilità globale

Le NTC 2018 affrontano il tema della Stabilità Globale distinguendo tra il caso dei Pendii Naturali (§ 6.3) e quello delle opere in terra in Materiali sciolti e Fronti di scavo (§ 6.8) fornendo prescrizioni differenti circa i criteri di verifica da adottare nei due casi. Trattandosi nel caso in esame di valutare la Stabilità Globale di Opere a sostegno di scavi, si ricade nel caso dei "Fronti di Scavo e rilevati".

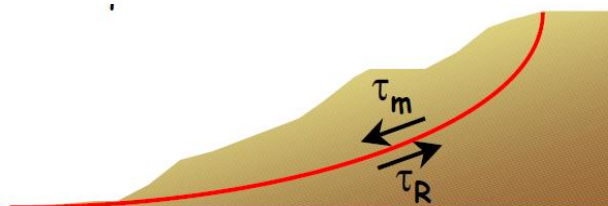
Il punto 6.8 delle NTC 2018 e relativa circolare applicativa, tratta l'argomento della verifica di Stabilità di Materiali Sciolti e fronti di scavo, nella fattispecie, al punto 6.8.2 "Verifiche di Sicurezza (SLU)" viene prescritto quanto di seguito: Le verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2) tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

In aggiunta a quanto già riportato nei precedenti paragrafi, si riporta di seguito la Tab. 6.8.I, in cui è definito il valore del coefficiente parziale "R2" da applicare al valore della resistenza caratteristica calcolata per la generica superficie di potenziale scivolamento analizzata:

Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Nel presente paragrafo sono illustrati i Criteri generali adottati per l'effettuazione delle Verifiche di Stabilità Globale prescritte dalla normativa. In generale, ciascuno metodo va alla ricerca del potenziali superfici di scivolamento, generalmente di forma circolare, in qualche caso anche di forma diversa, rispetto a cui effettuare un equilibrio alla rotazione (o roto-traslazione) della potenziale massa di terreno coinvolta nel possibile movimento e quindi alla determinazione di un coefficiente di sicurezza disponibile, espresso in via generale tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie S e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie, ovvero:



$$FS = \frac{\int_S \tau_{rott}}{\int_S \tau_{mob}}$$

Figura 6: illustrazione superficie di scorrimento

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 27 DI 371
---	--	-------------------------------------

Si procede generalmente suddividendo la massa di terreno coinvolta nella verifica in una serie di conci di dimensione b , interessati da azioni taglianti e normali sulle superfici di delimitazione dello stesso come di seguito rappresentato.

Per il caso in esame, le verifiche sono state effettuate rispetto a superfici di forma circolare, utilizzando il metodo di Bishop, per i cui dettagli si rimanda a quanto esposto a riguarda nella letteratura tecnica.

Le verifiche sono state effettuate rispetto a famiglie di superfici potenziali di rottura disegnate in maniera tale da non intersecare le opere, escludendo quindi ai fini della stabilità la resistenza al taglio locale offerta dalle opere, fermo restando tutte le prescrizioni definite dalla normativa per questo tipo di verifica.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 28 DI 371
---	---	------------------------------

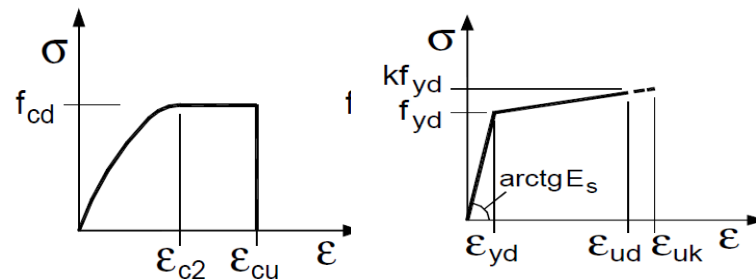
7. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 delle NTC.

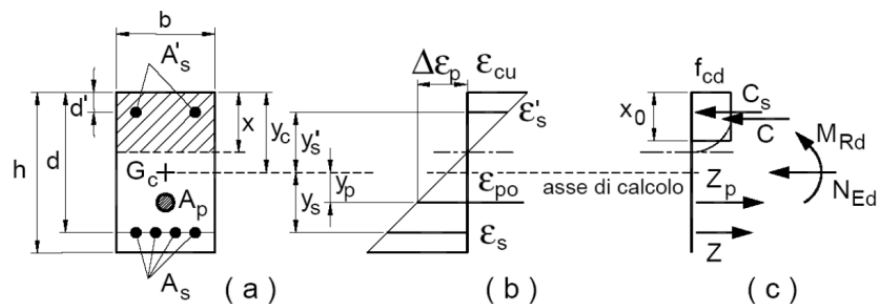
7.1 VERIFICHE SLU

7.1.1 PRESSOFLESSIONE

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.3.2 delle NTC, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

<p>RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO</p>	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">29 DI 371</p>
--	---	--

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed} \quad [4.1.18a]$$

$$\mu_{\phi} = \mu_{\phi}(N_{Ed}) \geq \mu_{Ed} \quad [4.1.18b]$$

dove

M_{Rd} è il valore di progetto del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} è il valore di progetto dello sforzo normale sollecitante;

M_{Ed} è il valore di progetto del momento di domanda;

μ_{ϕ} è il valore di progetto della duttilità di curvatura corrispondente a N_{Ed} ;

μ_{Ed} è la domanda in termini di duttilità di curvatura.

7.1.2 TAGLIO

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

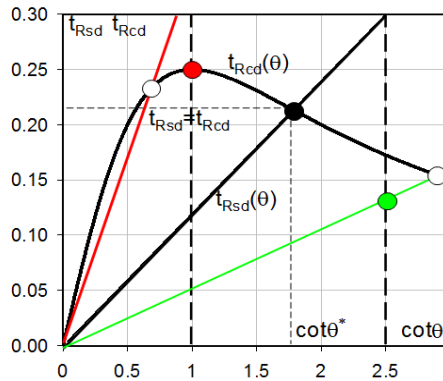
Dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$;
- $\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$
- d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$ mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd} :

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha \quad V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

Essendo: $1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$



- Se la $\cot\theta^*$ è maggiore di 2.5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rsd})$ coincide con il massimo taglio sopportato dalle armature trasversali valutabile per una $\cot\theta = 2,5$.
- Se la $\cot\theta^*$ è minore di 1.0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse. Il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rcd})$ coincide con il massimo taglio sopportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una $\cot\theta = 1,0$.
- Se la $\cot\theta^*$ è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$.

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.3.5.2 delle NTC, considerando ai fini delle verifiche, un angolo θ di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot\theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle (θ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato:

$$\cot\theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

(θ^* angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove:

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$

f'_{cd} = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{cd} = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

α_c	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

ω_{sw} : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 31 DI 371
---	---	------------------------------

7.2 VERIFICHE SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato

7.2.1 VERIFICHE ALLE TENSIONI

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento quelli previsti dalle NTC.

7.2.2 VERIFICHE A FESSURAZIONE

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico "Frequente" e combinazione "Quasi Permanente". Con riferimento alle classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura risultano le seguenti condizioni ambientali [NTC – Tabella 4.1.III]:

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

- Muri di sostegno: XC4 → Condizioni ambientali aggressive;

Con riferimento alle armature di progetto in acciaio ordinario esse sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV].

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

dove:

$w_1 = 0.2$ mm;

$w_2 = 0.3$ mm;

$w_3 = 0.4$ mm.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 32 DI 371
--	--	-------------------------------------

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportata nel prospetto seguente:

Elementi Strutturali	Combinazioni di azioni	wk
Muri di sostegno	Frequente	≤ 0.3 mm
	Quasi permanente	≤ 0.2 mm

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 33 DI 371
---	---	------------------------------

8. CRITERI GENERALI DI MODELLAZIONE ADOTTATI

8.1 MODELLAZIONE MURI DI SOSTEGNO

Le Analisi e Verifiche relative ai Muri di Sottoscarpa sono state effettuate con l'ausilio del software di calcolo MAX - ver 15 (Analisi e Calcolo Muri di Sostegno), prodotto e distribuito dalla Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS).

8.1.1 PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI

I pesi propri relativi alla struttura ed al terreno eventualmente gravante sulla fondazione, sono valutati tenendo conto dei pesi dell'unità di volume specifici γ come di seguito definiti:

Calcestruzzo strutturale	$\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$
Rinterro (Rilevato Stradale):	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Pesi di unità di volume calcestruzzo e terreno di rinterro

8.1.2 SPINTE DEL TERRENO IN FASE STATICA

Le spinte esercitate dal terrapieno e dagli eventuali carichi presenti su di esso sono state valutate con il metodo di Culmann.

Il metodo di Culmann 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. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente.

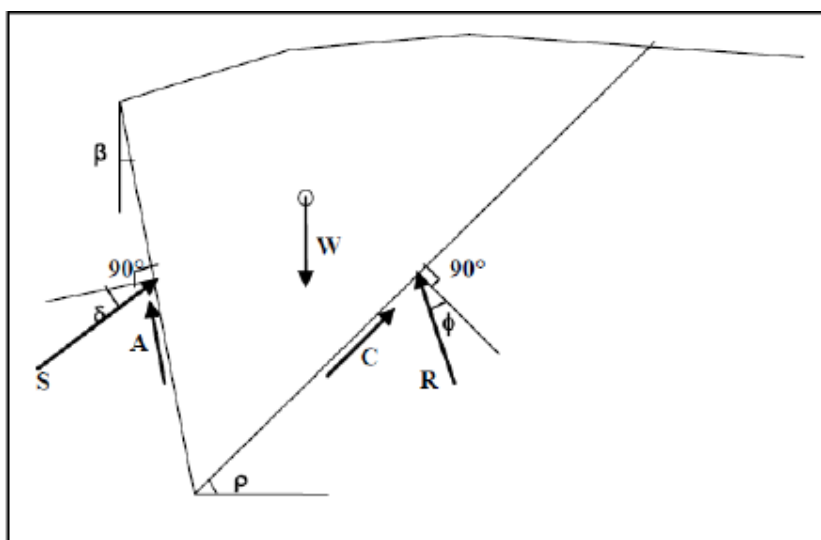


Figura 12 – Schema di carico 1

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 34 DI 371
---	---	------------------------------

Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea. I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- 1) si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- 2) si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio del terreno tenendo conto anche dell'eventuale presenza della falda (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- 3) dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima. La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno. Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Il metodo, per come è stato descritto, non permette di ricavare il diagramma delle pressioni agente sulla parete (e quindi le sollecitazioni lungo la parete) e inoltre risulta di difficile determinazione il punto di applicazione della spinta.

Nell'ambito dello specifico Software utilizzato, di cui al §11 sono riportati gli estremi, il procedimento è stato implementato suddividendo l'altezza della parete in tanti tratti di ampiezza dz , al fine di ricavare l'andamento delle pressioni lungo l'altezza del muro; in corrispondenza di ogni ordinata z_i si trova il cuneo di rottura e la spinta S_i ottenendo la distribuzione della spinta $S(z)$ lungo l'altezza della parete.

Nota la distribuzione delle spinte lungo l'altezza della parete, la pressione ad una generica profondità z , rispetto alla sommità della parete, è espressa da:

$$\sigma(z) = \frac{dS}{dz}$$

Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta. Inoltre dal diagramma delle pressioni è facile ricavare l'andamento delle sollecitazioni lungo la parete, con gli usuali metodi della scienza delle costruzioni.

Cautelativamente, per l'attrito paramento – terreno si utilizza il valore $\delta = 0.66\phi$ mentre, per quanto riguarda l'attrito fondazione muro – terreno, in funzione dell'angolo d'attrito del terreno, si sono assunti i seguenti valori:

per $\phi < 30^\circ$ $\delta = \text{tg } \phi'$;

per $\phi > 35^\circ$ $\delta = 0.85 \text{ tg } \phi'$;

per $30^\circ \leq \phi \leq 35^\circ$ δ si ricava per interpolazione lineare

Infine, l'adesione c_a terra-opera sarà considerata nulla.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 35 DI 371
---	---	------------------------------

8.1.3 COEFFICIENTI SISMICI

Il §7.11.6.2.1 delle NTC 2018, precisa che l'analisi della sicurezza dei muri di sostegno in condizioni sismiche, può essere eseguite mediante i metodi pseudo-statici o i metodi degli spostamenti. Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

con:

g accelerazione di gravità;

$a_{max} = S_S S_T a_g$ accelerazione massima attesa sul suolo di riferimento (a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido, S_S e S_T sono i coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, come già definiti nell'ambito dei precedenti paragrafi);

β_m coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito assume il valore di 0.38 nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV) e 0.47 nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD). Tale coefficiente è utilizzato per tutte le verifiche ad eccezione della verifica a ribaltamento per la quale i valori di β_m devono essere incrementati del 50% rispetto a quelli indicati e comunque non superiori all'unità. β_m a ribaltamento è stato posto pari a 0.57.

8.1.4 SPINTE DEL TERRENO IN FASE SISMICA

In condizioni sismiche si adotta la formulazione di Culmann come già illustrata, inserendo nell'equazione risolutiva anche la forza di inerzia del cuneo di spinta.

8.1.5 COMBINAZIONI DI CARICO

Si riporta nel seguito il riepilogo delle combinazioni di carico esaminate per l'analisi e la verifica dei muri di sostegno in oggetto.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

ψ Coefficiente di combinazione della condizione

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 36 DI 371
---	---	------------------------------

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 37 DI 371
---	---	------------------------------

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 38 DI 371
---	---	------------------------------

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	□	□	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	□	□	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	□	□	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	□	□	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 39 DI 371
--	--	-------------------------------------

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	□	□	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

9. CODICI DI CALCOLO

Tutte le Analisi e Verifiche esposte nel presente documento sono state effettuate con l'Ausilio del Software MAX 15 della AZTEC INFORMATICA.

9.1 AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

9.2 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

9.3 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

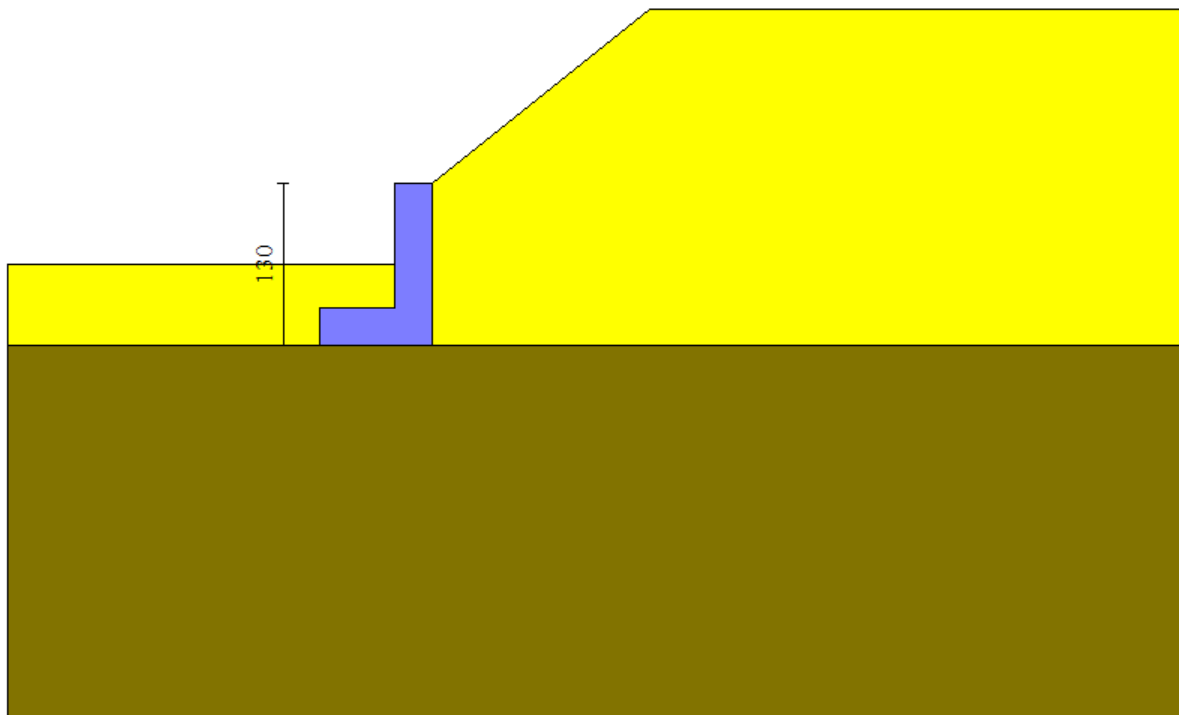
In base a quanto sopra, si asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili

10. ANALISI E VERIFICHE DEI MURI DI SOSTEGNO

Di seguito si riportano i risultati delle analisi relative ai differenti tipologie dei muri di sostegno.

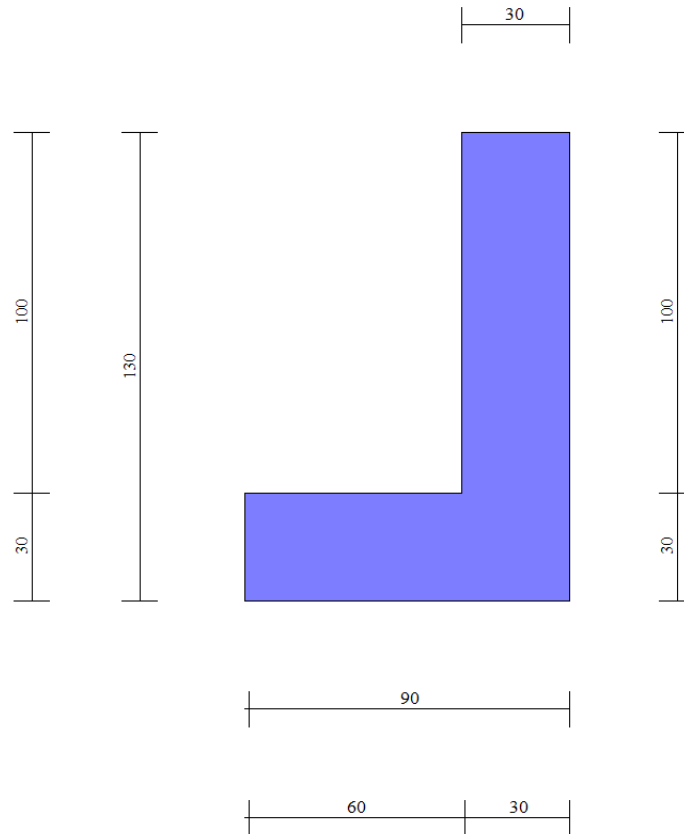
10.1 MURO TIPOLOGICO 1

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



- Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=23^\circ$
- Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 1



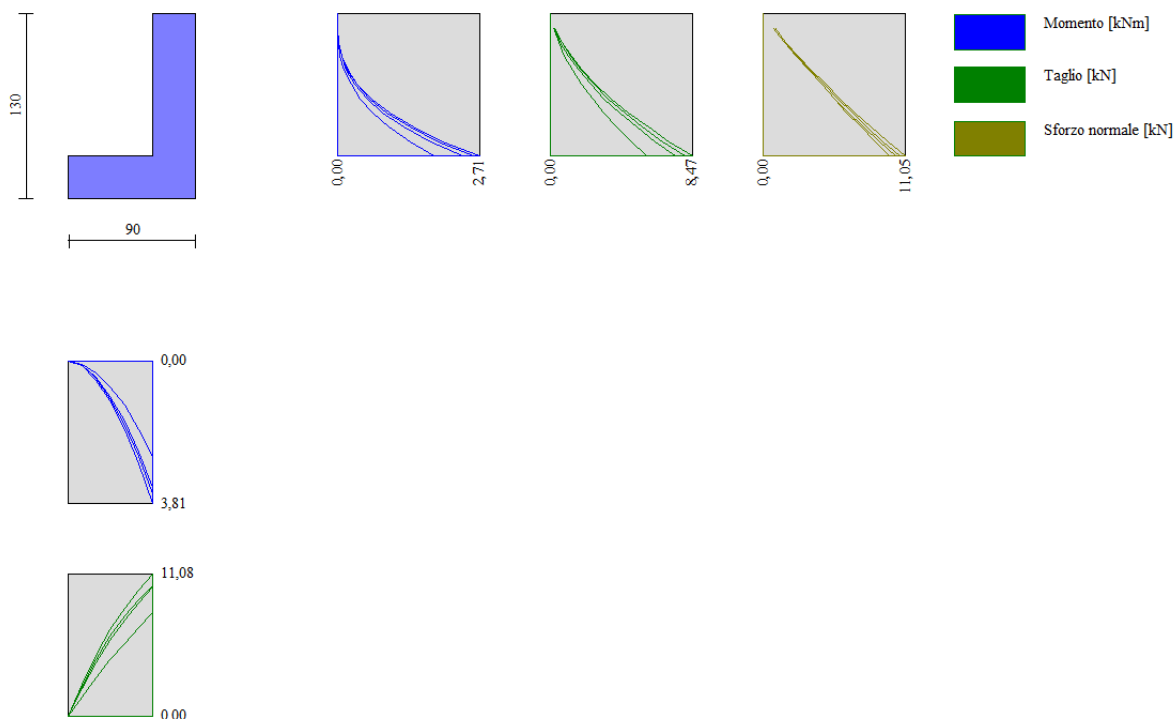
Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.1.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	F _{Ssco}	F _{Sq} lim	F _{Srib}	F _{Sstab}	F _{Shyd}	F _{Supl}
1	STR (A1-M1-R3)		1,160	7,484	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1,065	6,270	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1,044	6,495	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1,651	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1,772	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1,750	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	2,374	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	1,973	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	1,826	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 42 DI 371
---	---	------------------------------



Involuppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.1.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

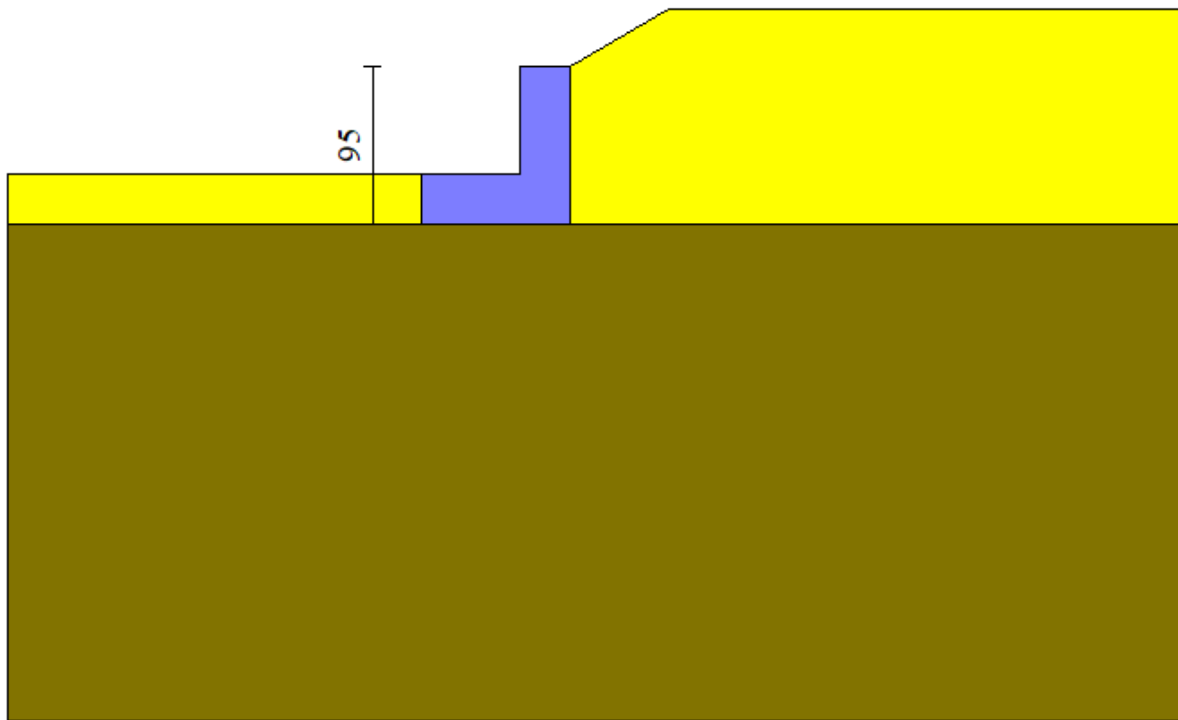
Armature di progetto paramento e piastra di fondazione

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.

L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc**.

10.2 MURO TIPOLOGICO 2

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.

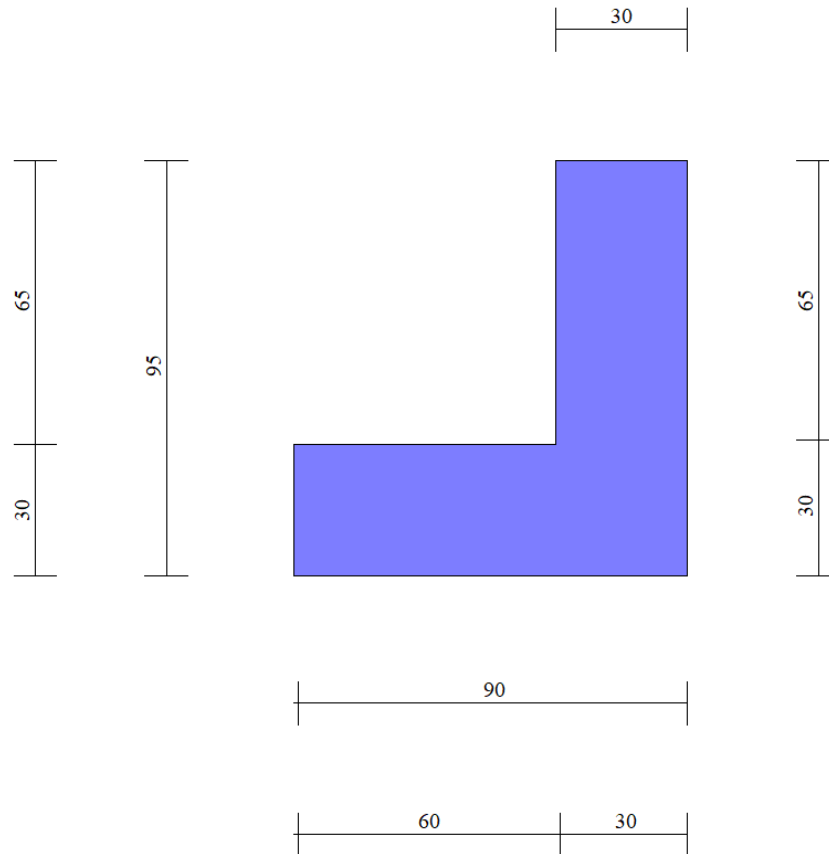


Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=23^\circ$



Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 2

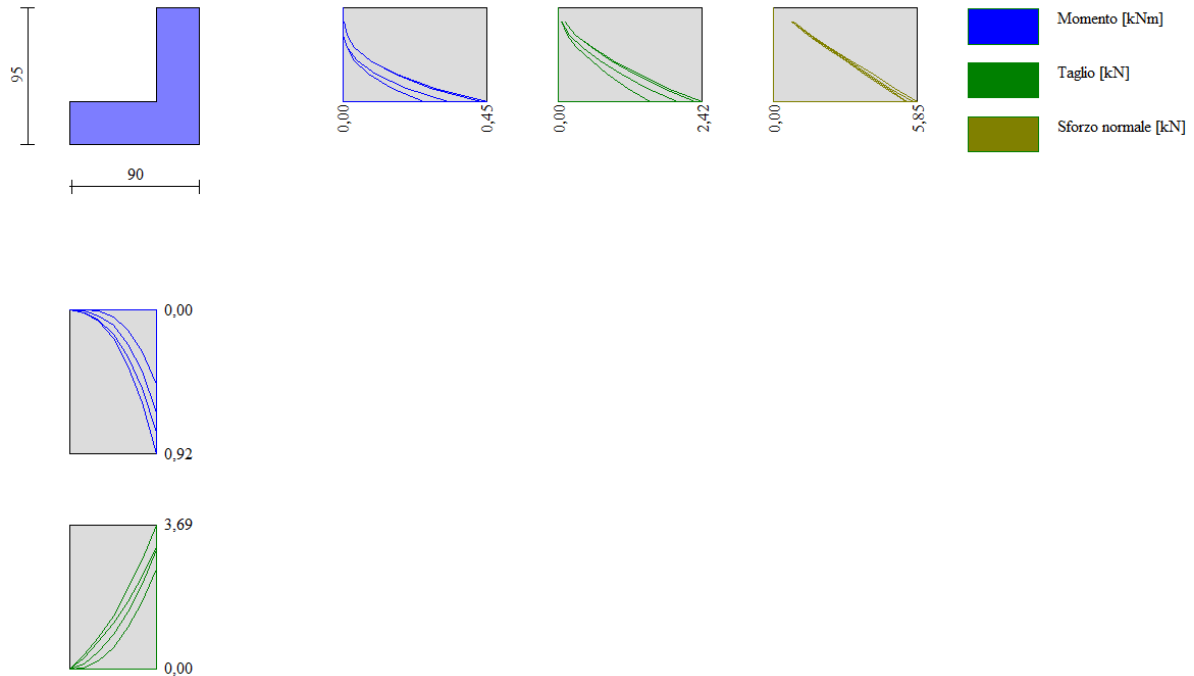


Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.2.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		2,312	11,826	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1,962	10,195	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1,908	10,789	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1,800	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1,901	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1,875	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	6,348	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	4,468	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	3,651	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche



Involuppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.2.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

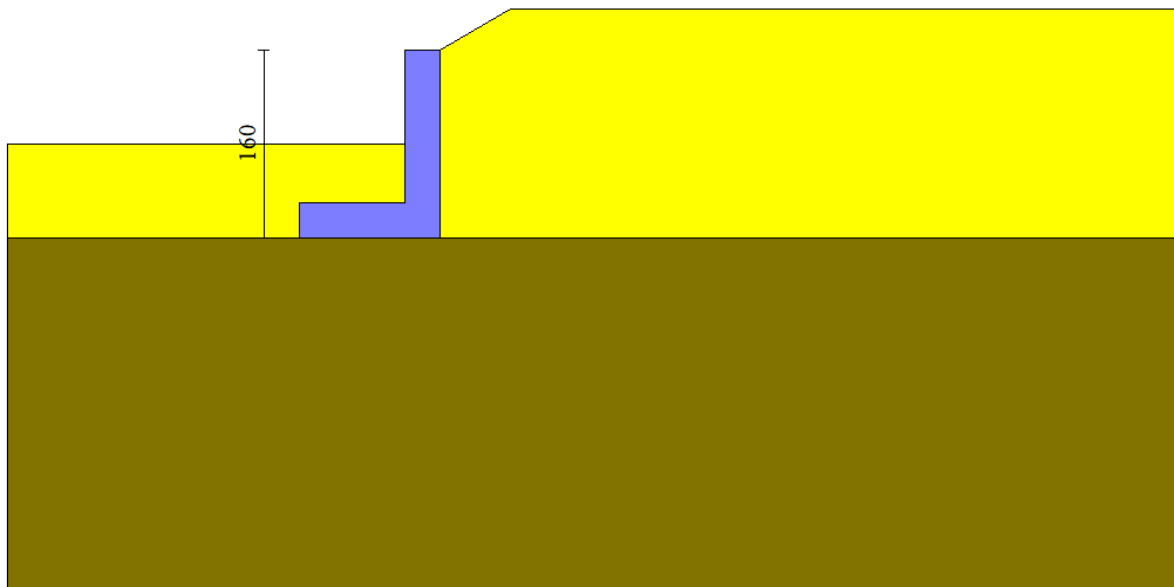
Armature di progetto paramento e piastra di fondazione



Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.

L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc**.

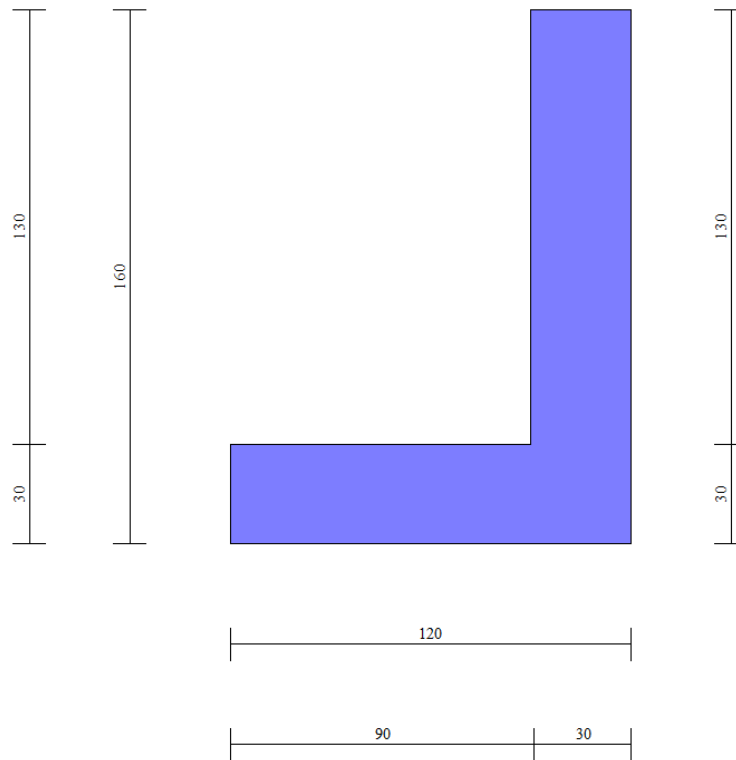
10.3 MURO TIPOLOGICO 3

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



-  Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=23^\circ$
-  Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 3



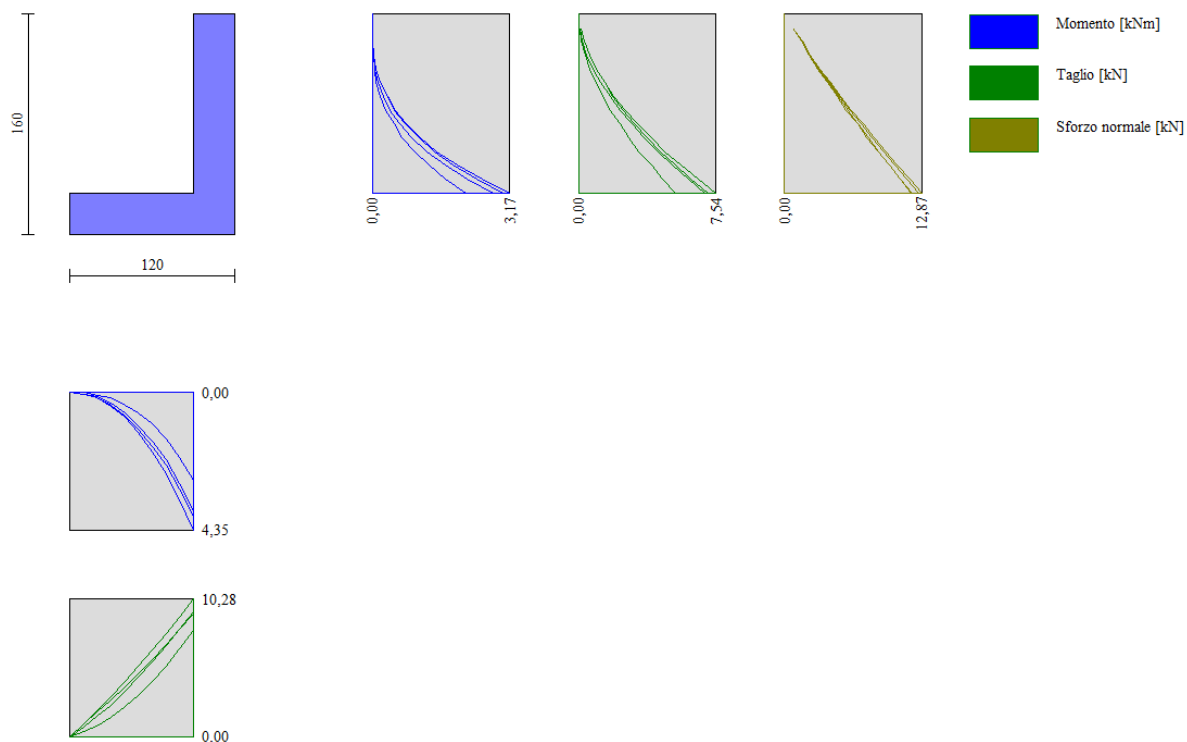
Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.3.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		1,577	15,712	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1,453	14,891	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1,421	16,034	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	2,593	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	2,630	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	2,585	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	3,726	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	2,972	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	2,621	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 48 DI 371
---	---	------------------------------



Inviluppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.3.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

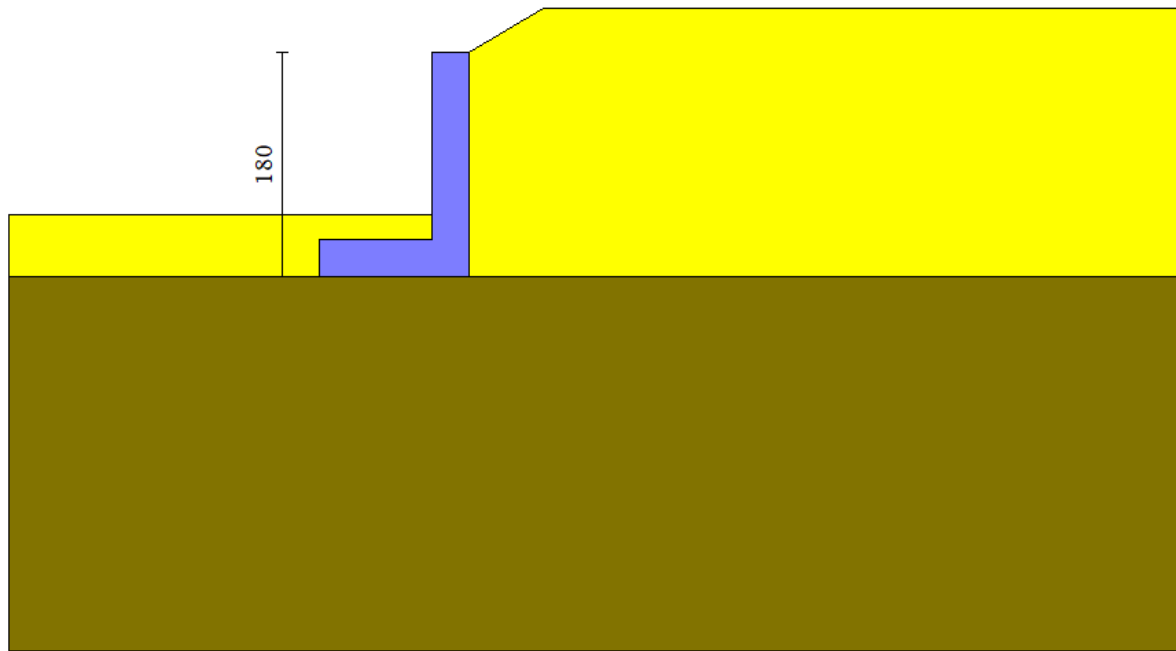
Armature di progetto paramento e piastra di fondazione



Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.

L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc.**

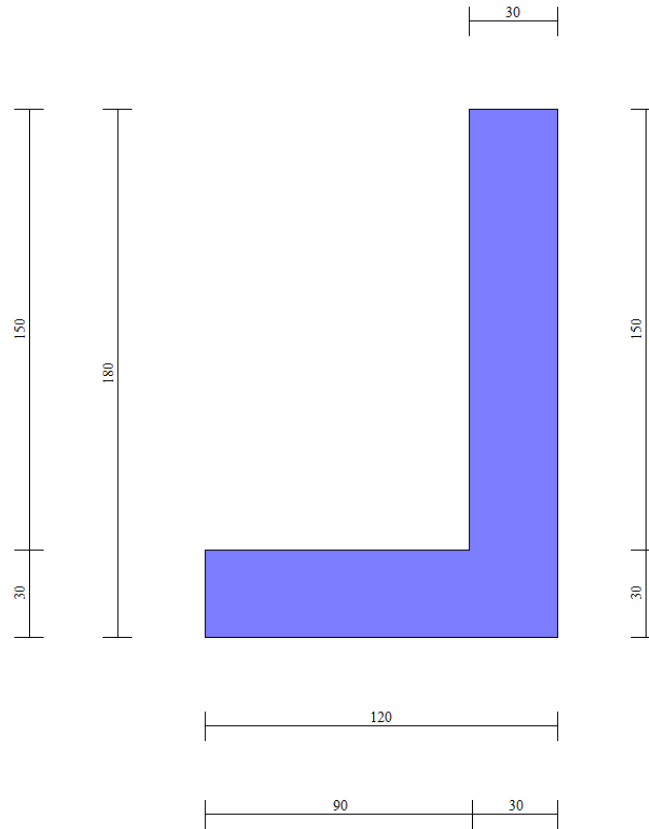
10.4 MURO TIPOLOGICO 4

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



-  Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=23^\circ$
-  Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 4

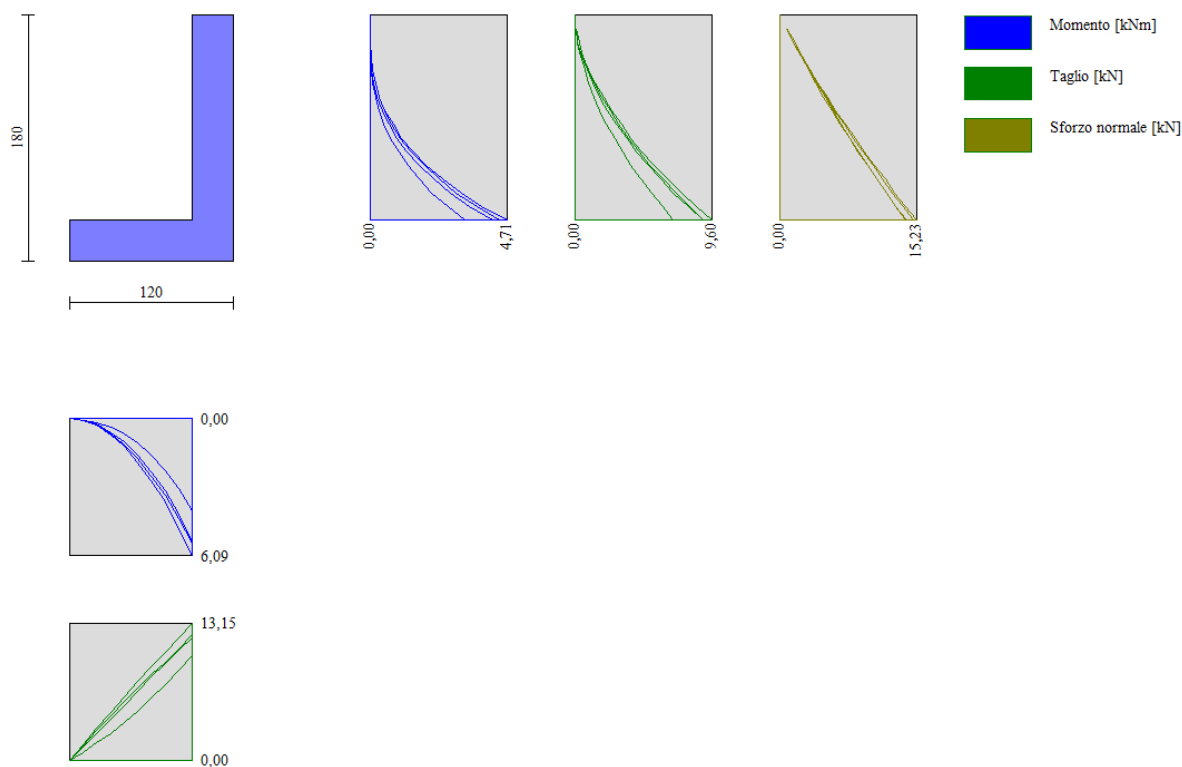


Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.4.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		1,416	9,244	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	1,327	7,884	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	1,300	8,063	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1,714	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1,836	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1,812	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	3,039	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	2,478	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	2,238	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche



Involuppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.4.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

Armature di progetto paramento e piastra di fondazione

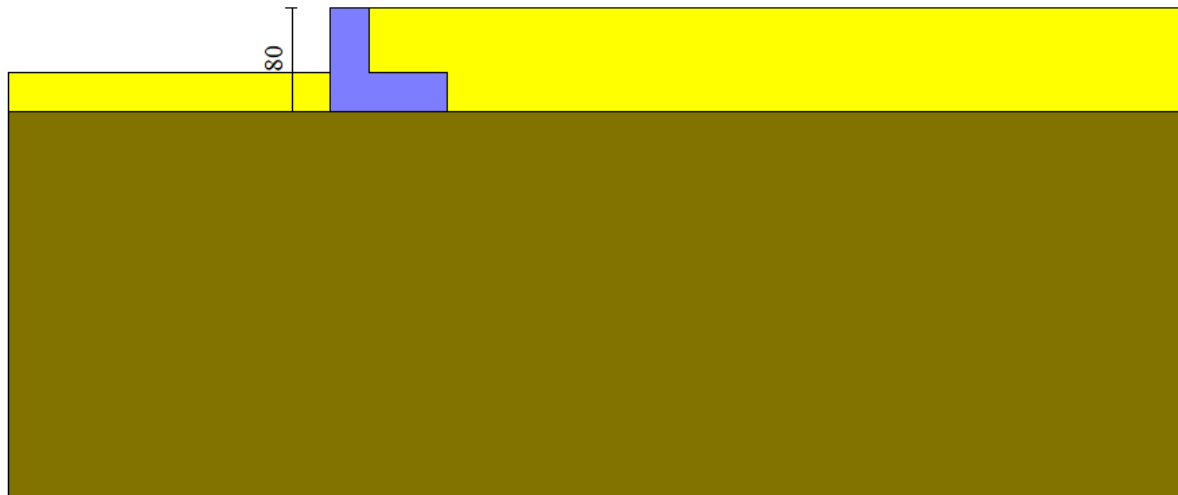
Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.

L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc.**

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 52 DI 371
---	---	-----------------------

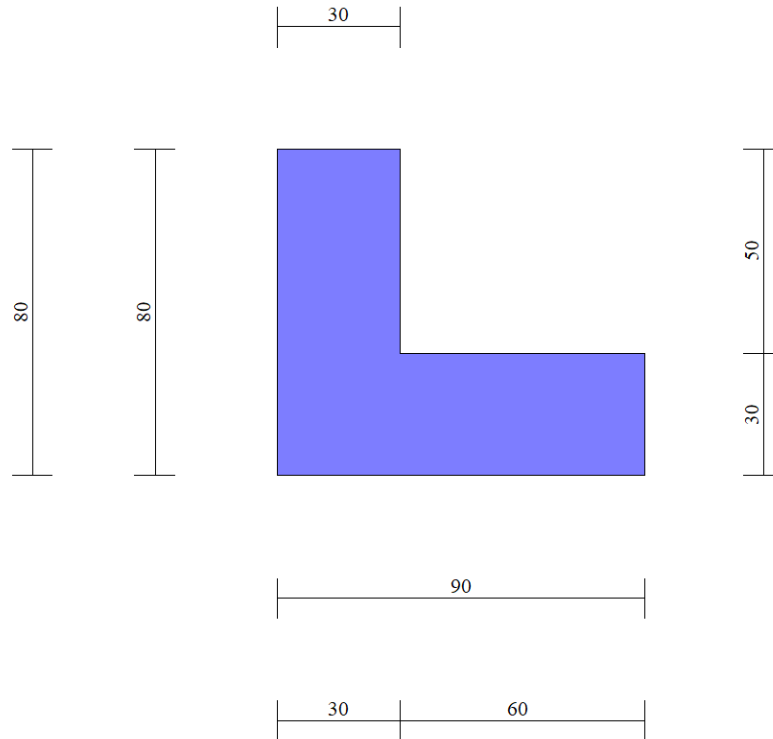
10.5 MURO TIPOLOGICO 5

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



- Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=23^\circ$
- Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35.0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 5



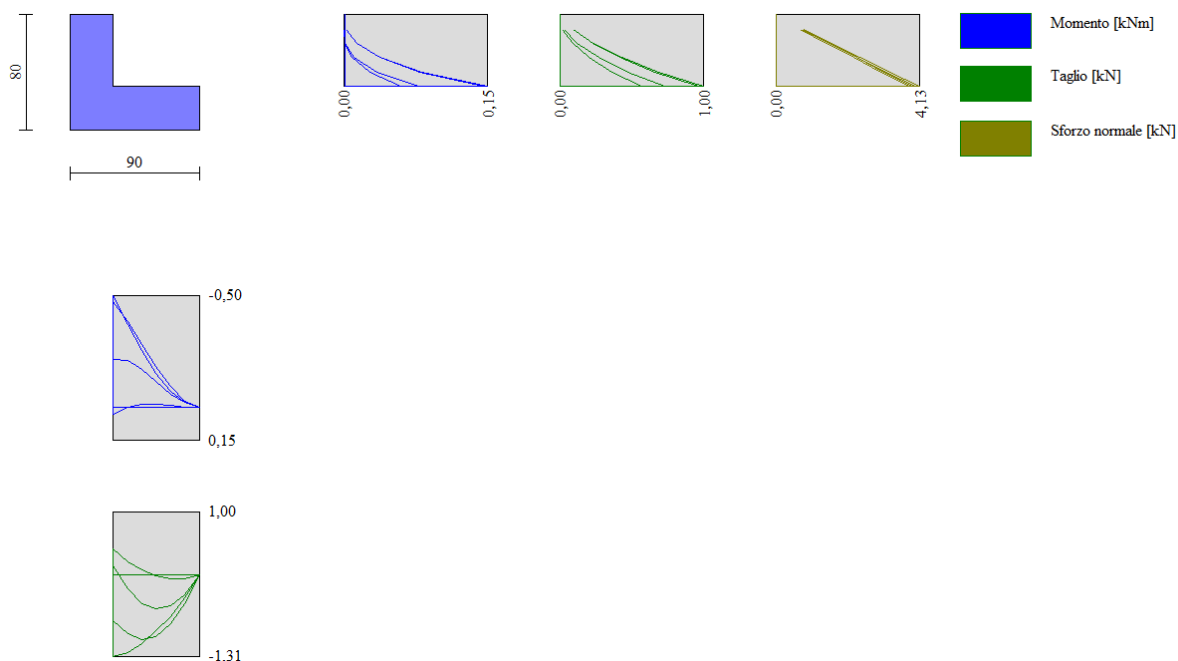
Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.5.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		6,404	19,011	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	3,999	13,689	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	3,831	14,387	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	3,504	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	3,195	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	3,121	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	16,631	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	6,433	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	4,651	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 54 DI 371
---	---	-------------------------------------



Involuppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.5.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

Armature di progetto paramento e piastra di fondazione

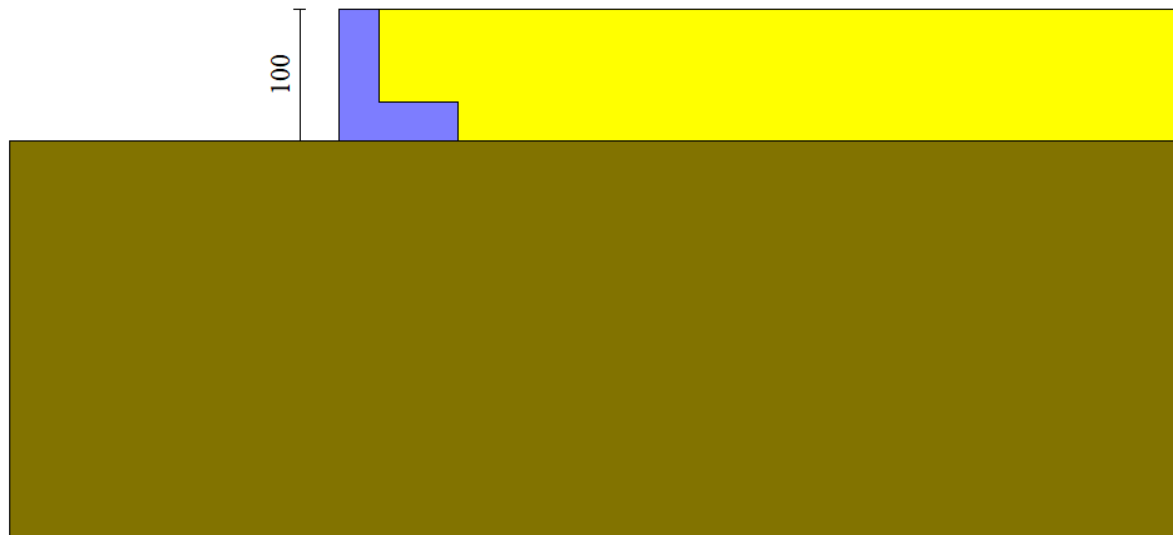
Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.



L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc**.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 55 DI 371
---	---	-----------------------

10.6 MURO TIPOLOGICO 6

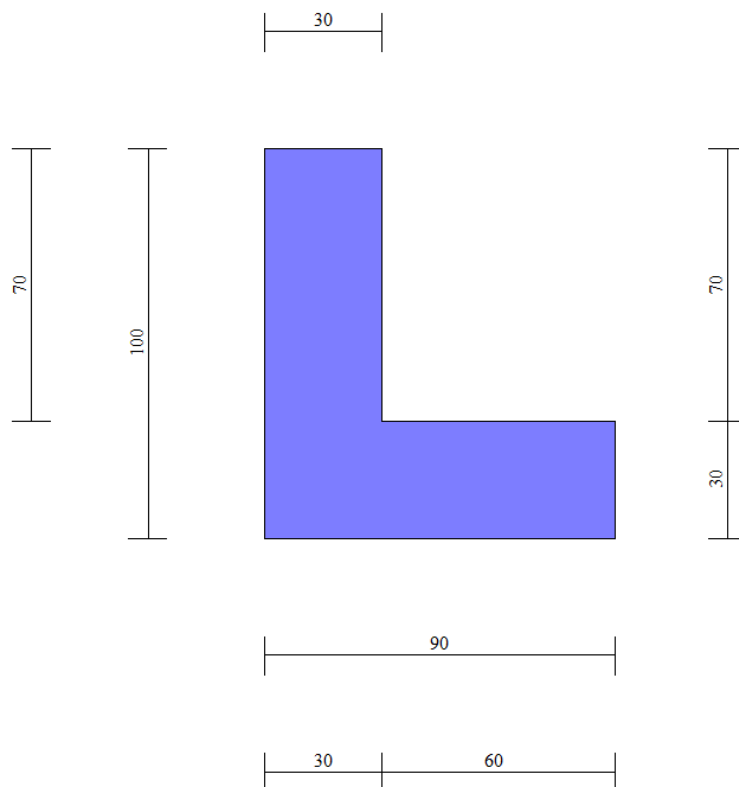
Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



- 
 Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=23^\circ$
- 
 Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 6

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 56 DI 371
---	---	------------------------------



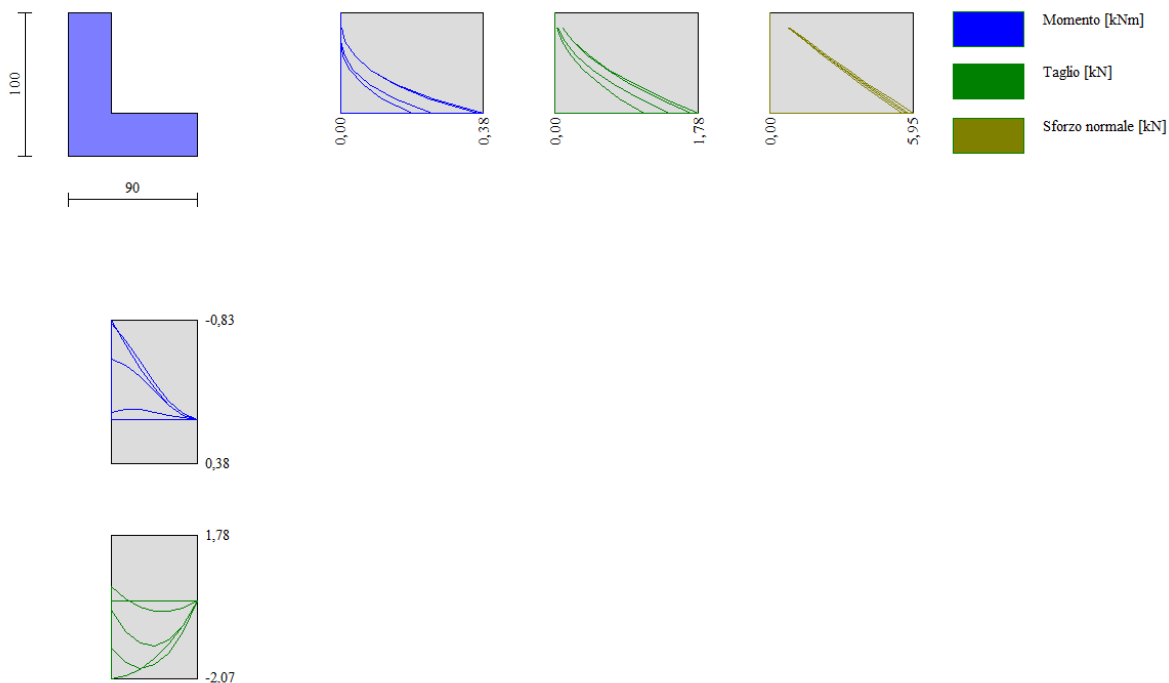
Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.6.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		5,137	6,894	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	3,515	4,540	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	3,381	4,698	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1,732	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	1,831	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	1,806	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	10,755	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	4,739	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	3,706	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 57 DI 371
---	---	------------------------------



Inviluppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.6.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

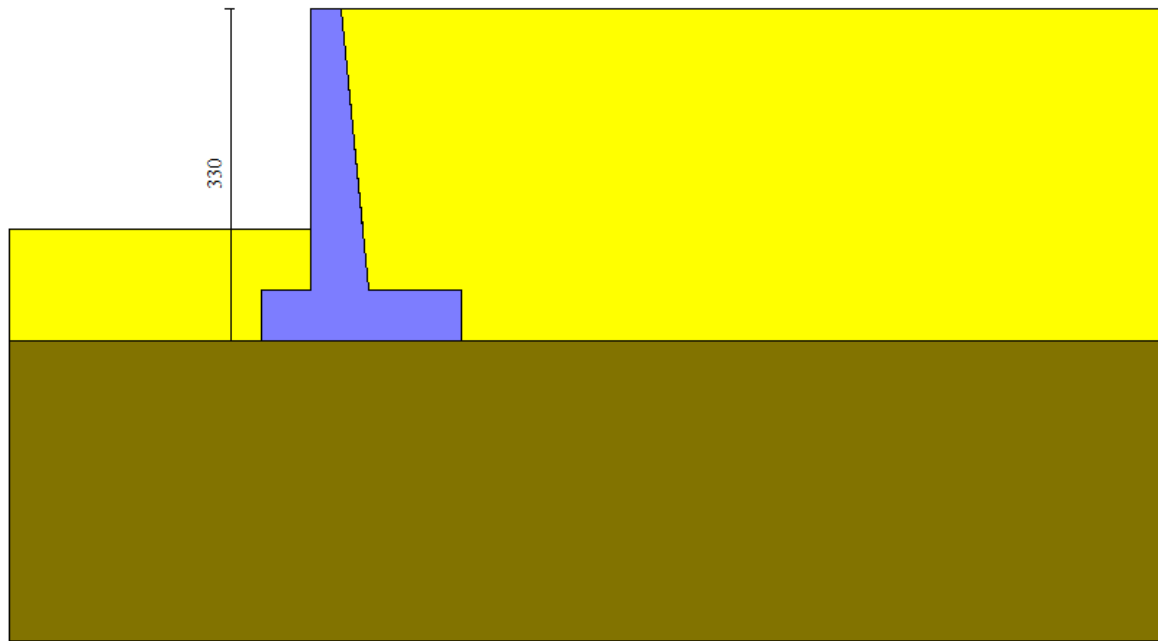
Armature di progetto paramento e piastra di fondazione

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.

L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc**.

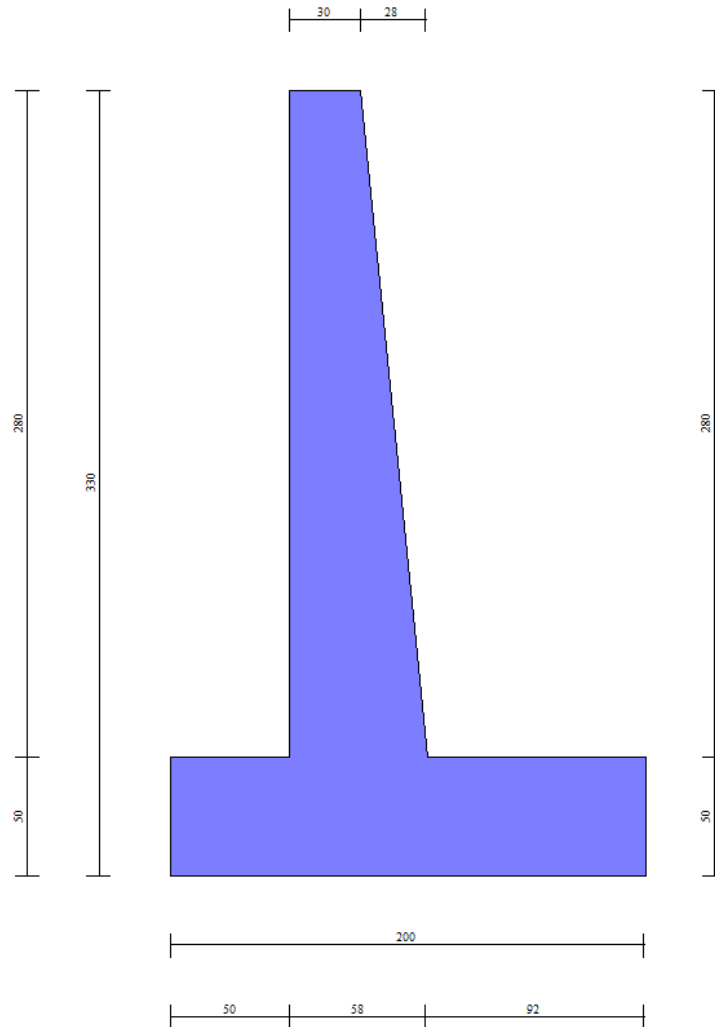
10.7 MURO TIPOLOGICO 7

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



- Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=23^\circ$
- Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 7

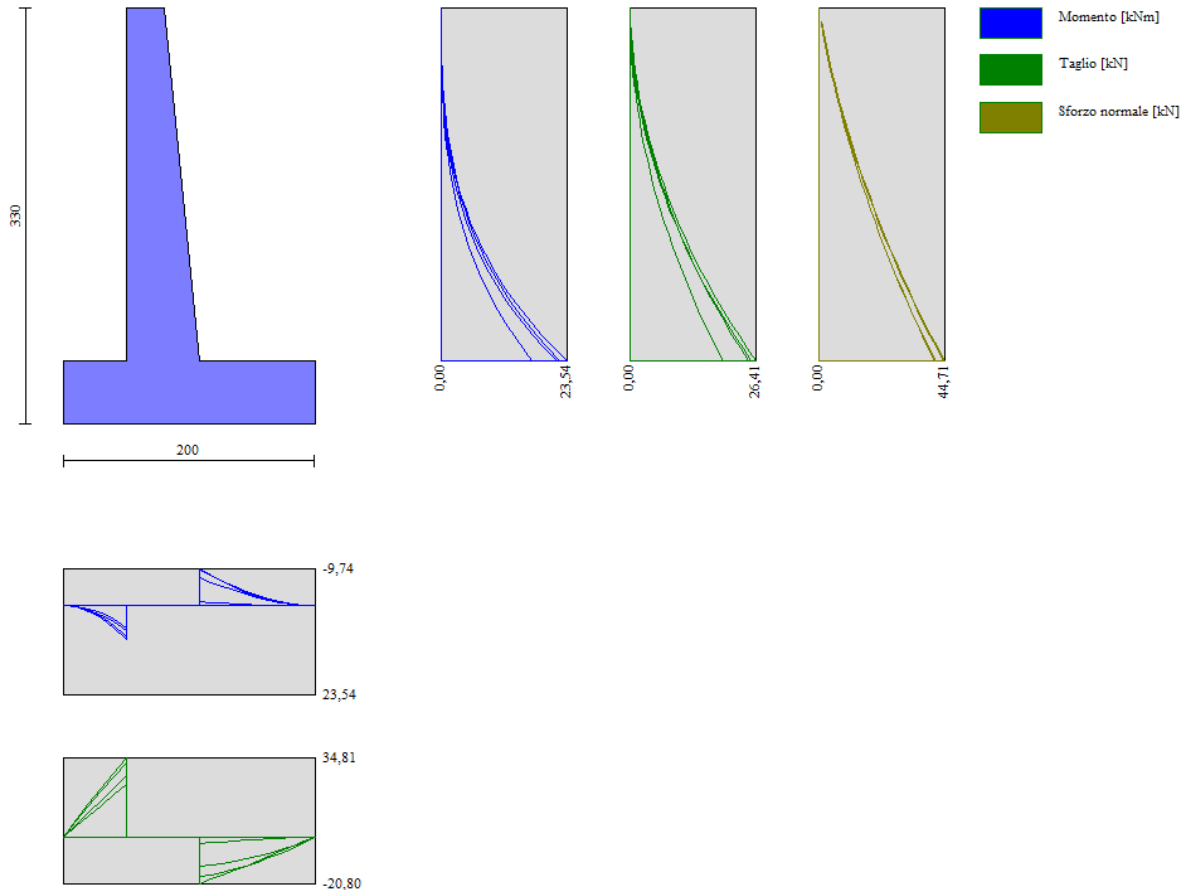


Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.7.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		2,815	12,547	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	2,333	8,872	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	2,265	9,235	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	2,350	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	2,420	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	2,382	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	4,845	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	2,928	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	2,530	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche



Involuppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.7.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

Armature di progetto paramento e piastra di fondazione

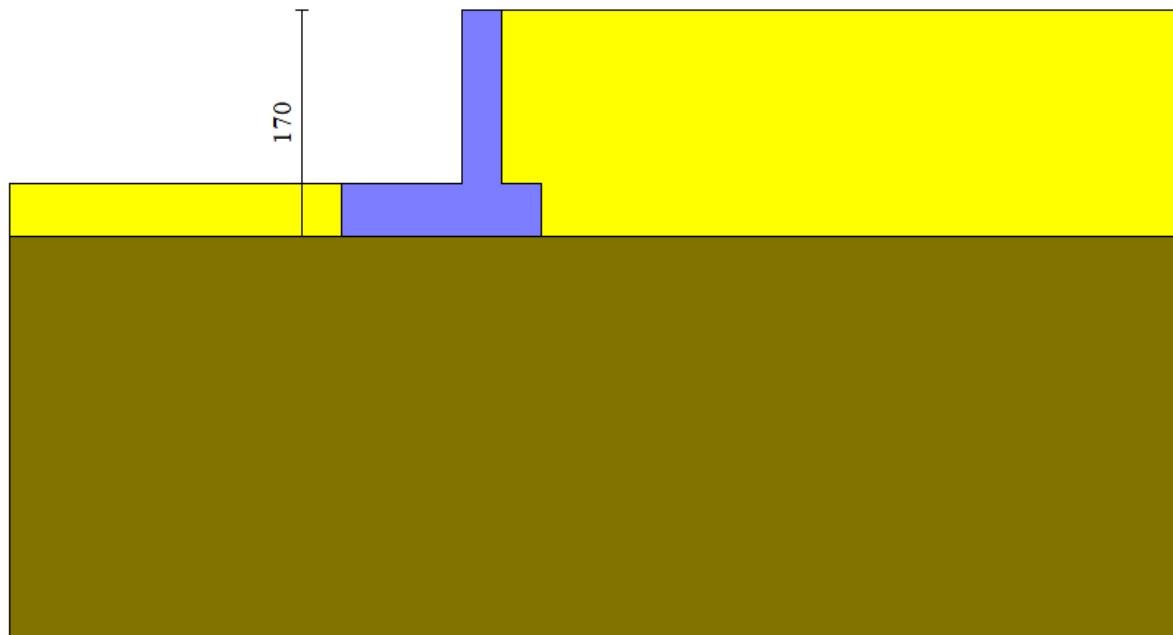
Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.



L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc**.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 61 DI 371
---	---	------------------------------

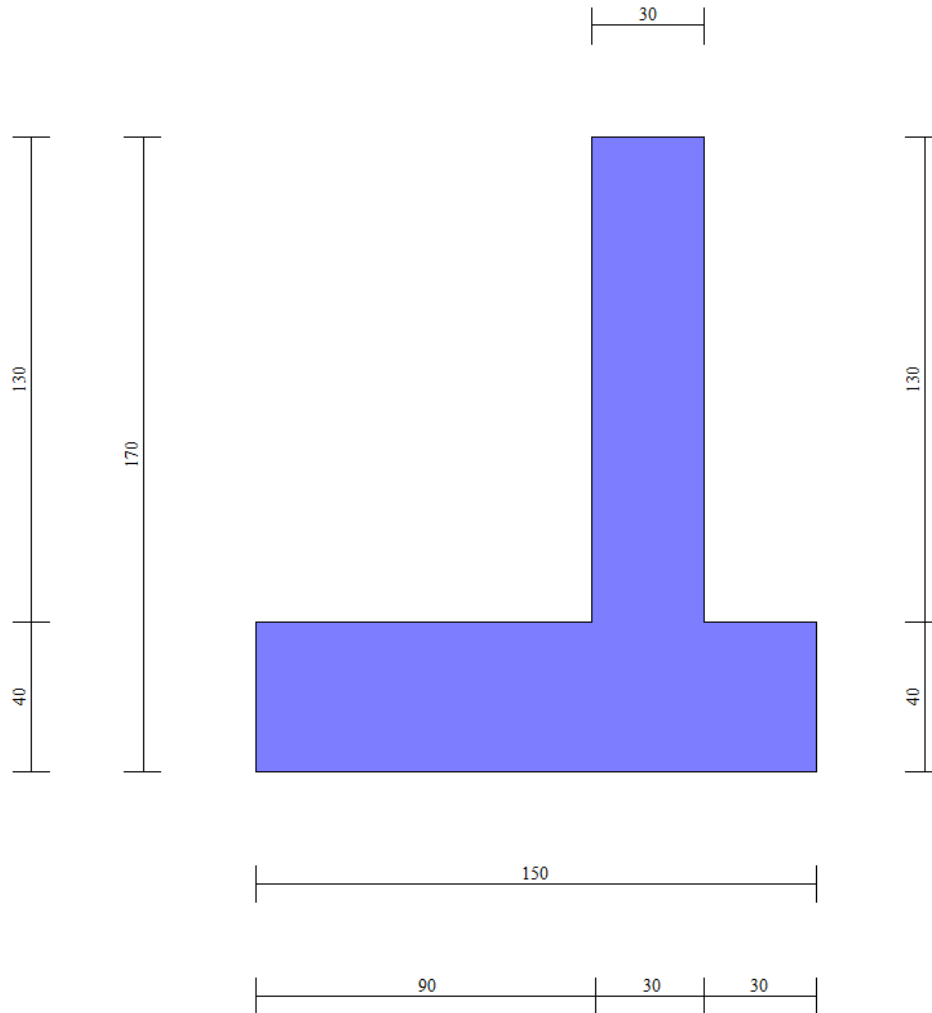
10.8 MURO TIPOLOGICO 8

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica del modello di calcolo adottato.



- 
 Rilevato Stradale
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=23^\circ$
- 
 Rilevato Stradale Fondazione
 $\gamma=20,00 \text{ kN/mc}$ $c=0 \text{ kPa}$
 $\phi=35,0^\circ$ $\delta=35^\circ$

Modello di calcolo muro tipologico 8

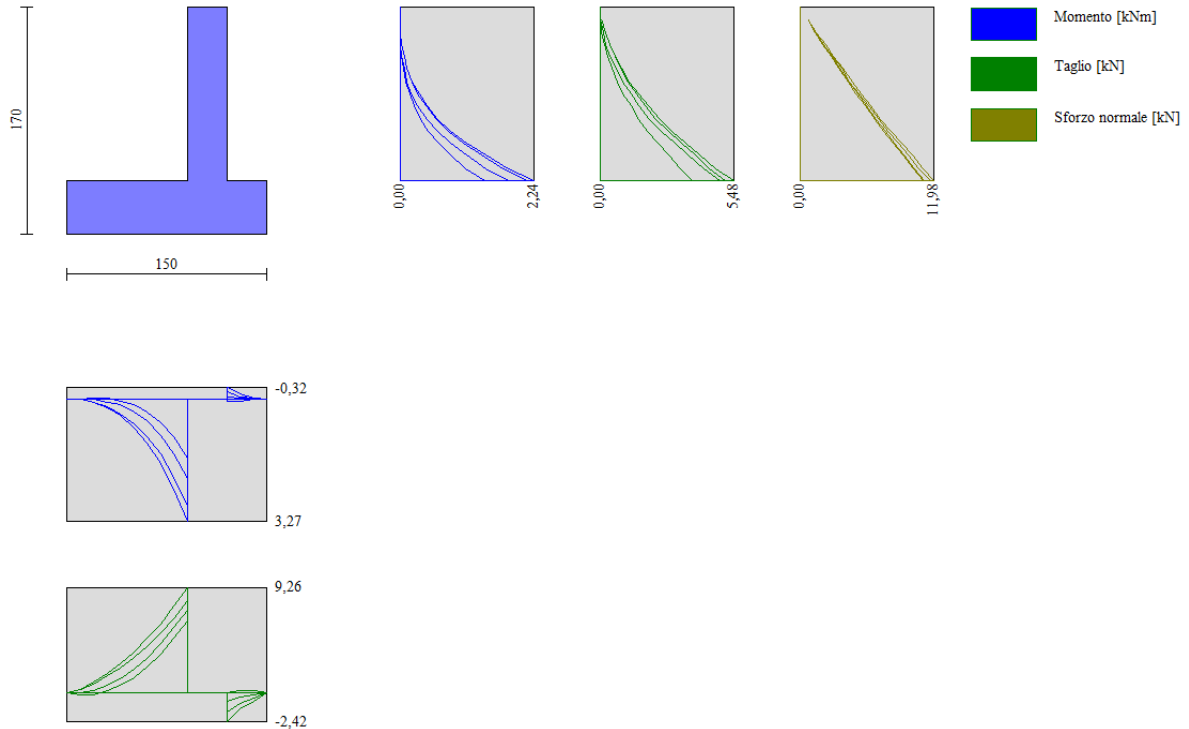


Geometria del muro di sostegno: sezione trasversale

10.8.1 RISULTATI E SOLLECITAZIONI

n°	Combinazione	Sismica	FSsco	FSqlim	FSrib	FSstab	FShyd	FSupl
1	STR (A1-M1-R3)		2,965	12,244	--	--	--	--
2	STR (A1-M1-R3)	H + V	2,424	10,606	--	--	--	--
3	STR (A1-M1-R3)	H - V	2,352	11,237	--	--	--	--
4	GEO (A2-M2-R2)		--	--	--	1,918	--	--
5	GEO (A2-M2-R2)	H + V	--	--	--	2,044	--	--
6	GEO (A2-M2-R2)	H - V	--	--	--	2,018	--	--
7	EQU (A1-M1-R3)		--	--	8,170	--	--	--
8	EQU (A1-M1-R3)	H + V	--	--	5,154	--	--	--
9	EQU (A1-M1-R3)	H - V	--	--	4,045	--	--	--

Fattori di sicurezza verifiche statiche e sismiche



Involuppo delle sollecitazioni sul paramento del muro di sostegno - combinazioni statiche e sismiche

10.8.2 ARMATURE E INCIDENZE

Di seguito si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo del paramento e della piastra di fondazione.

Elemento	Armatura a flessione		Elemento	Armatura a flessione	
	Lato monte	Lato valle		Lato inferiore	Lato superiore
Paramento	Φ10/20	Φ10/20	Piastra fondazione	Φ10/20	Φ10/20

Armature di progetto paramento e piastra di fondazione

Le verifiche a taglio sono condotte con riferimento ad elementi in c.a. non armati a taglio, tuttavia si prevedono ganci Φ6/40x40 per legare le armature, ripartitori Φ10.

L'incidenza delle armature è pari a **80 kg/mc**.

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 64 DI 371
---	---	-----------------------

11. TABULATI DI CALCOLO

11.1 TIPOLOGICO 1

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R _{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk} [kPa]	f _{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	1,74	1,40	38.820
3	8,30	1,40	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro

10,00

[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 65 DI 371
---	---	-----------------------

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	1,00	[m]
Altezza paramento libero	0,65	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,60	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	0,90	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

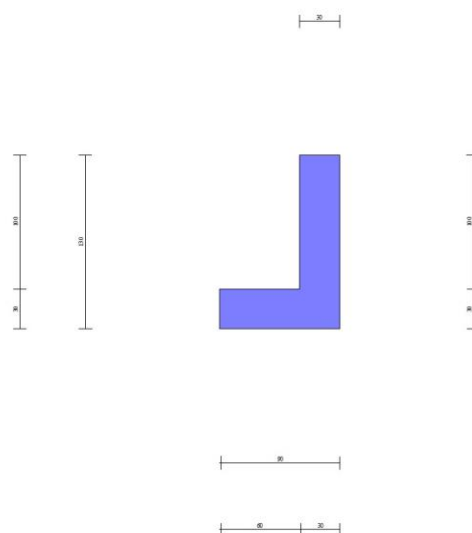


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35.000	23.330	0	0	---	---

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 67 DI 371
---	--	-----------------------

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 69 DI 371
---	--	------------------------------

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Eboli
Provincia	Salerno
Regione	Campania
Latitudine	40.615333
Longitudine	15.058759
Indice punti di interpolazione	34101 - 34100 - 34322 - 34323
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_w/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.473
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B _γ N _γ)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

<p>RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO</p>	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">70 DI 371</p>
--	---	---

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	12,43	23,33	11,41	4,92	0,00	-0,80
	Peso/Inerzia muro			0,00	13,97/0,00	-0,29	-0,81
2	Spinta statica	9,56	23,33	8,78	3,79	0,00	-0,80
	Incremento di spinta sismica		3,25	2,98	1,29	0,00	-0,87
	Peso/Inerzia muro			1,13	13,97/0,57	-0,29	-0,81
3	Spinta statica	9,56	23,33	8,78	3,79	0,00	-0,80
	Incremento di spinta sismica		2,49	2,29	0,99	0,00	-0,87
	Peso/Inerzia muro			1,13	13,97/-0,57	-0,29	-0,81
10	Spinta statica	9,56	23,33	8,78	3,79	0,00	-0,80
	Peso/Inerzia muro			0,00	13,97/0,00	-0,29	-0,81
11	Spinta statica	9,56	23,33	8,78	3,79	0,00	-0,80
	Peso/Inerzia muro			0,00	13,97/0,00	-0,29	-0,81
12	Spinta statica	9,56	23,33	8,78	3,79	0,00	-0,80
	Peso/Inerzia muro			0,00	13,97/0,00	-0,29	-0,81

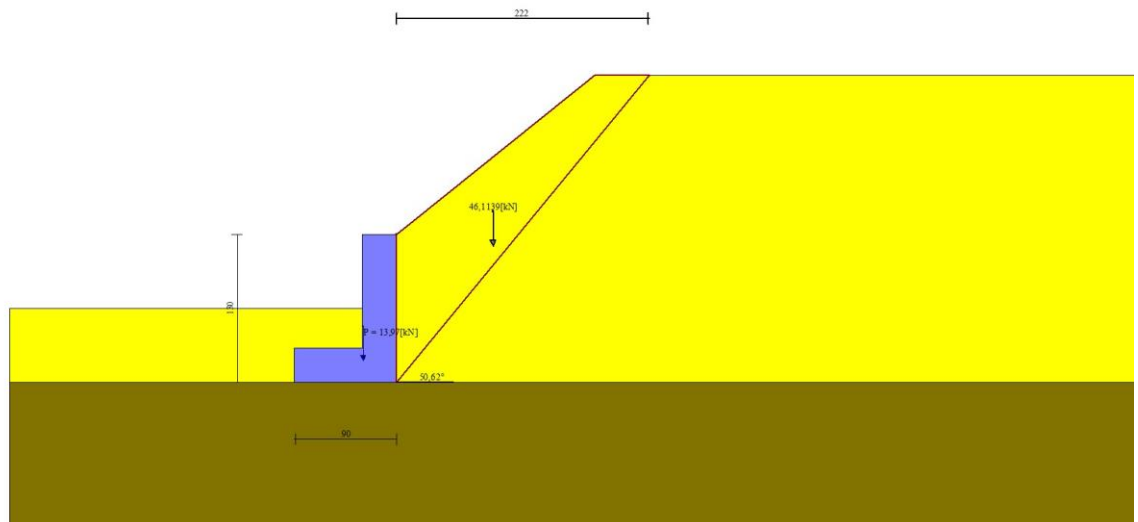


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

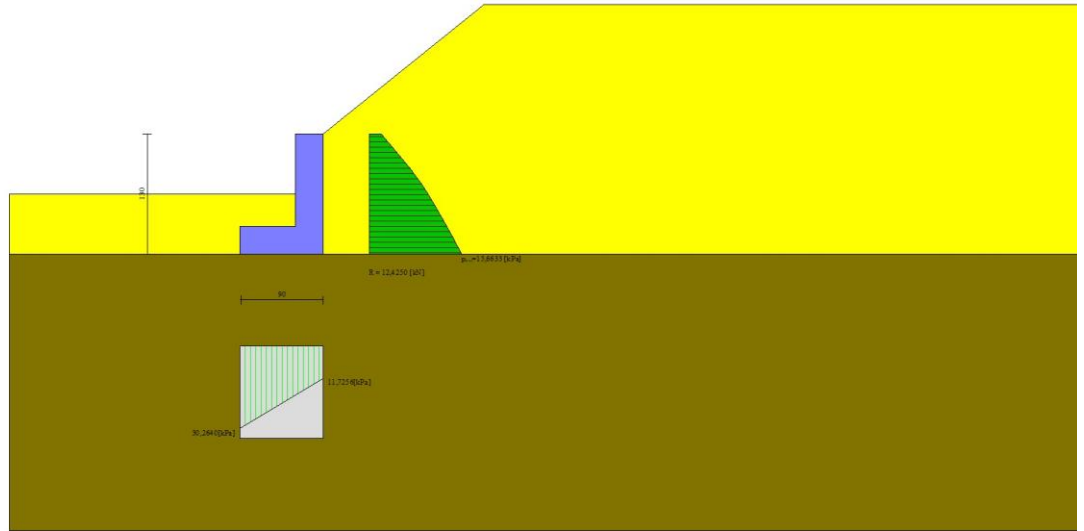


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

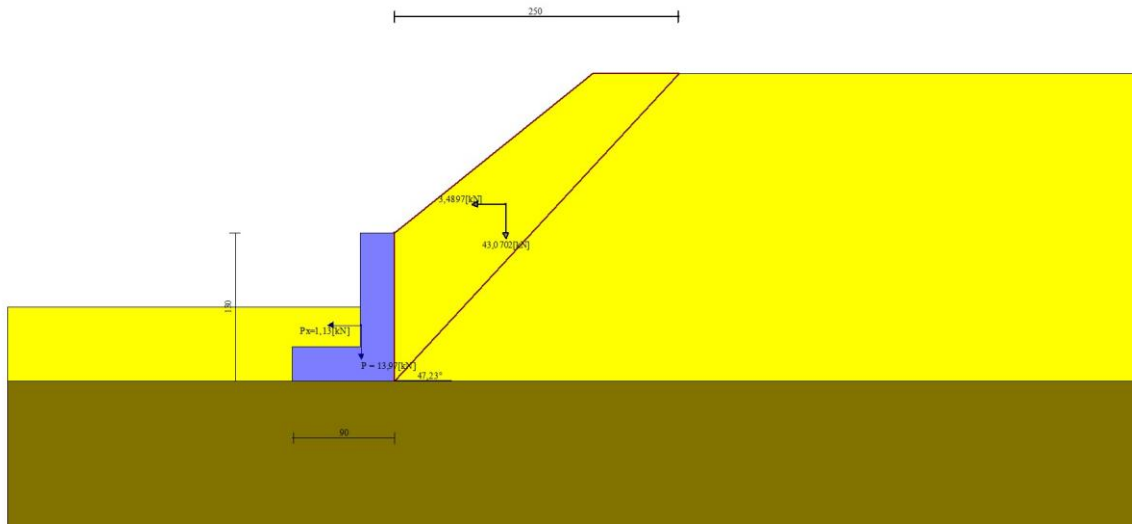


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

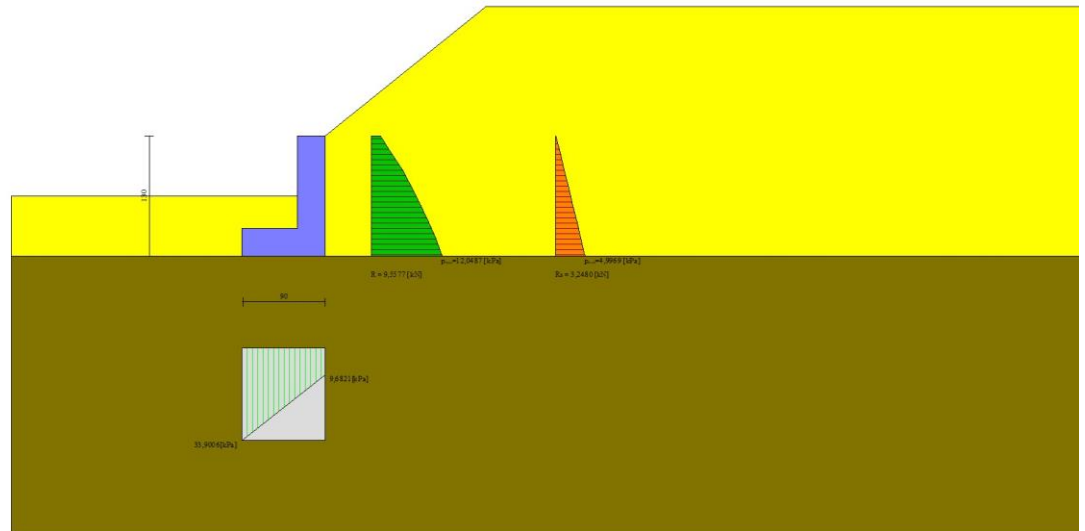


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	18,90	11,41	5,67	12,92	0,066
2 - STR (A1-M1-R3)	19,61	12,89	6,21	13,40	0,083
3 - STR (A1-M1-R3)	18,18	12,20	6,26	12,79	0,091
4 - GEO (A2-M2-R2)	18,18	12,17	6,36	12,28	0,124
5 - GEO (A2-M2-R2)	19,61	12,89	6,21	13,40	0,083
6 - GEO (A2-M2-R2)	18,18	12,20	6,26	12,79	0,091
7 - EQU (A1-M1-R3)	16,74	9,65	4,80	11,39	0,056
8 - EQU (A1-M1-R3)	20,61	15,11	7,21	14,22	0,110
9 - EQU (A1-M1-R3)	18,48	14,11	7,29	13,31	0,124
10 - SLER	17,76	8,78	4,36	11,90	0,026
11 - SLEF	17,76	8,78	4,36	11,90	0,026
12 - SLEQ	17,76	8,78	4,36	11,90	0,026

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.160		7.484			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.065		6.270			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.044		6.495			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.651		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.772		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.750		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.374				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.973				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.826				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	13,23	0,00	0,00	--	--	13,23	11,41	1.160
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13,73	0,00	0,00	--	--	13,73	12,89	1.065
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12,73	0,00	0,00	--	--	12,73	12,20	1.044

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	18,90	141,41	101,01	7.484
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	19,61	122,97	102,47	6.270
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	18,18	118,08	98,40	6.495

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.428	1.277	--	--	--	--	--	--	0.729	1.000
	33.296	0.428	1.139	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.012	1.139	--	--	--	--	--	--		
2	46.124	0.397	1.277	--	--	--	--	--	--	0.696	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296	0.397	1.139	--	--	--	--				
	37.152	0.002	1.139	--	--	--	--				
3	46.124	0.389	1.277	--	--	--	--	--	--	0.683	1.000
	33.296	0.389	1.139	--	--	--	--				
	37.152	0.001	1.139	--	--	--	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,65	0,90	0,86	20,00	35.00	0
2	0,65	0,90	0,86	20,00	35.00	0
3	0,65	0,90	0,86	20,00	35.00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	11,39	4,80	2.374
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	14,22	7,21	1.973
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	13,31	7,29	1.826

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 2,00	3,35	1.651
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 2,00	3,35	1.772
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 2,50	3,84	1.750

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,48	0,00	0,00	2,80 - 0,21	72.733	29.256	0	0,0	
2	3,87	0,00	0,00	0,21	63.255	29.256	0	0,0	
3	5,46	0,00	0,00	0,21	55.898	29.256	0	0,0	
4	6,69	0,00	0,00	0,21	49.780	29.256	0	0,0	
5	7,68	0,00	0,00	0,21	44.369	29.256	0	0,0	
6	8,11	0,00	0,00	0,21	39.424	29.256	0	0,0	
7	8,07	0,00	0,00	0,21	34.812	29.256	0	0,0	
8	7,92	0,00	0,00	0,21	30.447	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	7,67	0,00	0,00	0,21	26.271	29.256	0	0,0	
10	7,35	0,00	0,00	0,21	22.241	29.256	0	0,0	
11	6,95	0,00	0,00	0,21	18.324	29.256	0	0,0	
12	6,48	0,00	0,00	0,21	14.495	29.256	0	0,0	
13	5,95	0,00	0,00	0,21	10.731	29.256	0	0,0	
14	6,95	0,00	0,00	0,21	7.013	29.256	0	0,0	
15	5,03	0,00	0,00	0,21	3.325	29.256	0	0,0	
16	3,28	0,00	0,00	0,21	-0.349	29.256	0	0,0	
17	3,24	0,00	0,00	0,21	-4.025	29.256	0	0,0	
18	2,93	0,00	0,00	0,21	-7.717	29.256	0	0,0	
19	2,70	0,00	0,00	0,21	-11.442	29.256	0	0,0	
20	2,48	0,00	0,00	0,21	-15.217	29.256	0	0,0	
21	2,20	0,00	0,00	0,21	-19.061	29.256	0	0,0	
22	1,84	0,00	0,00	0,21	-22.997	29.256	0	0,0	
23	1,41	0,00	0,00	0,21	-27.052	29.256	0	0,0	
24	0,90	0,00	0,00	0,21	-31.261	29.256	0	0,0	
25	0,29	0,00	0,00	-2,56 - 0,21	-33.979	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,48	0,00	0,00	2,80 - 0,21	72.733	35.000	0	0,0	
2	3,87	0,00	0,00	0,21	63.255	35.000	0	0,0	
3	5,46	0,00	0,00	0,21	55.898	35.000	0	0,0	
4	6,69	0,00	0,00	0,21	49.780	35.000	0	0,0	
5	7,68	0,00	0,00	0,21	44.369	35.000	0	0,0	
6	8,11	0,00	0,00	0,21	39.424	35.000	0	0,0	
7	8,07	0,00	0,00	0,21	34.812	35.000	0	0,0	
8	7,92	0,00	0,00	0,21	30.447	35.000	0	0,0	
9	7,67	0,00	0,00	0,21	26.271	35.000	0	0,0	
10	7,35	0,00	0,00	0,21	22.241	35.000	0	0,0	
11	6,95	0,00	0,00	0,21	18.324	35.000	0	0,0	
12	6,48	0,00	0,00	0,21	14.495	35.000	0	0,0	
13	5,95	0,00	0,00	0,21	10.731	35.000	0	0,0	
14	6,95	0,00	0,00	0,21	7.013	35.000	0	0,0	
15	5,03	0,00	0,00	0,21	3.325	35.000	0	0,0	
16	3,28	0,00	0,00	0,21	-0.349	35.000	0	0,0	
17	3,24	0,00	0,00	0,21	-4.025	35.000	0	0,0	
18	2,93	0,00	0,00	0,21	-7.717	35.000	0	0,0	
19	2,70	0,00	0,00	0,21	-11.442	35.000	0	0,0	
20	2,48	0,00	0,00	0,21	-15.217	35.000	0	0,0	
21	2,20	0,00	0,00	0,21	-19.061	35.000	0	0,0	
22	1,84	0,00	0,00	0,21	-22.997	35.000	0	0,0	
23	1,41	0,00	0,00	0,21	-27.052	35.000	0	0,0	
24	0,90	0,00	0,00	0,21	-31.261	35.000	0	0,0	
25	0,29	0,00	0,00	-2,56 - 0,21	-33.979	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,37	0,00	0,00	3,19 - 0,24	67.830	35.000	0	0,0	
2	3,73	0,00	0,00	0,24	60.492	35.000	0	0,0	
3	5,49	0,00	0,00	0,24	53.918	35.000	0	0,0	
4	6,88	0,00	0,00	0,24	48.275	35.000	0	0,0	
5	8,03	0,00	0,00	0,24	43.207	35.000	0	0,0	
6	9,00	0,00	0,00	0,24	38.535	35.000	0	0,0	
7	9,49	0,00	0,00	0,24	34.151	35.000	0	0,0	
8	9,31	0,00	0,00	0,24	29.986	35.000	0	0,0	
9	9,00	0,00	0,00	0,24	25.990	35.000	0	0,0	
10	8,60	0,00	0,00	0,24	22.126	35.000	0	0,0	
11	8,12	0,00	0,00	0,24	18.365	35.000	0	0,0	
12	7,55	0,00	0,00	0,24	14.686	35.000	0	0,0	
13	6,90	0,00	0,00	0,24	11.068	35.000	0	0,0	
14	6,99	0,00	0,00	0,24	7.494	35.000	0	0,0	
15	6,74	0,00	0,00	0,24	3.949	35.000	0	0,0	
16	3,59	0,00	0,00	0,24	0.419	35.000	0	0,0	
17	3,56	0,00	0,00	0,24	-3.109	35.000	0	0,0	
18	3,24	0,00	0,00	0,24	-6.649	35.000	0	0,0	
19	2,98	0,00	0,00	0,24	-10.215	35.000	0	0,0	
20	2,74	0,00	0,00	0,24	-13.821	35.000	0	0,0	
21	2,43	0,00	0,00	0,24	-17.484	35.000	0	0,0	
22	2,03	0,00	0,00	0,24	-21.223	35.000	0	0,0	
23	1,56	0,00	0,00	0,24	-25.060	35.000	0	0,0	
24	0,98	0,00	0,00	0,24	-29.022	35.000	0	0,0	
25	0,31	0,00	0,00	-2,72 - 0,24	-31.093	35.000	0	0,0	

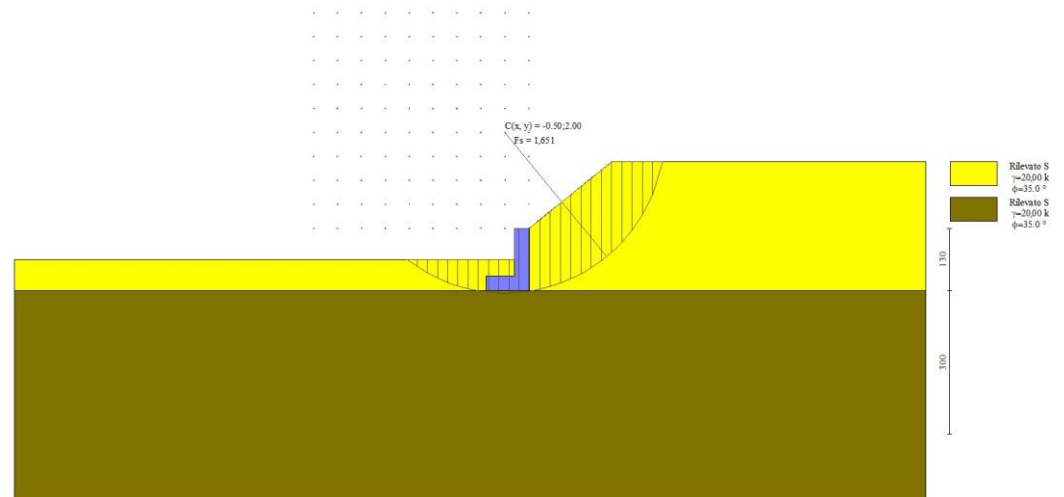


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,84	0,25	0,00
3	-0,20	1,74	0,63	0,01
4	-0,30	2,69	1,12	0,07
5	-0,40	3,69	1,72	0,17
6	-0,50	4,73	2,44	0,33
7	-0,60	5,82	3,26	0,56
8	-0,70	6,95	4,17	0,87
9	-0,80	8,11	5,17	1,28
10	-0,90	9,32	6,26	1,78
11	-1,00	10,57	7,45	2,38

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,86	0,28	0,00
3	-0,20	1,78	0,69	0,02
4	-0,30	2,75	1,23	0,09
5	-0,40	3,78	1,91	0,20
6	-0,50	4,87	2,71	0,38
7	-0,60	6,01	3,63	0,64
8	-0,70	7,19	4,68	1,00
9	-0,80	8,43	5,83	1,45

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
10	-0,90	9,72	7,09	2,02
11	-1,00	11,05	8,47	2,71

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,80	0,27	0,00
3	-0,20	1,65	0,67	0,02
4	-0,30	2,55	1,19	0,08
5	-0,40	3,51	1,84	0,20
6	-0,50	4,52	2,60	0,37
7	-0,60	5,58	3,47	0,62
8	-0,70	6,68	4,45	0,96
9	-0,80	7,83	5,54	1,39
10	-0,90	9,02	6,73	1,93
11	-1,00	10,26	8,02	2,59

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,19	0,00
3	-0,20	1,68	0,48	0,01
4	-0,30	2,58	0,86	0,05
5	-0,40	3,51	1,33	0,13
6	-0,50	4,49	1,88	0,25
7	-0,60	5,49	2,50	0,43
8	-0,70	6,53	3,21	0,67
9	-0,80	7,60	3,98	0,98
10	-0,90	8,70	4,82	1,37
11	-1,00	9,83	5,73	1,83

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,19	0,00
3	-0,20	1,68	0,48	0,01
4	-0,30	2,58	0,86	0,05
5	-0,40	3,51	1,33	0,13
6	-0,50	4,49	1,88	0,25
7	-0,60	5,49	2,50	0,43
8	-0,70	6,53	3,21	0,67
9	-0,80	7,60	3,98	0,98
10	-0,90	8,70	4,82	1,37
11	-1,00	9,83	5,73	1,83

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,19	0,00
3	-0,20	1,68	0,48	0,01
4	-0,30	2,58	0,86	0,05
5	-0,40	3,51	1,33	0,13
6	-0,50	4,49	1,88	0,25
7	-0,60	5,49	2,50	0,43
8	-0,70	6,53	3,21	0,67
9	-0,80	7,60	3,98	0,98
10	-0,90	8,70	4,82	1,37
11	-1,00	9,83	5,73	1,83

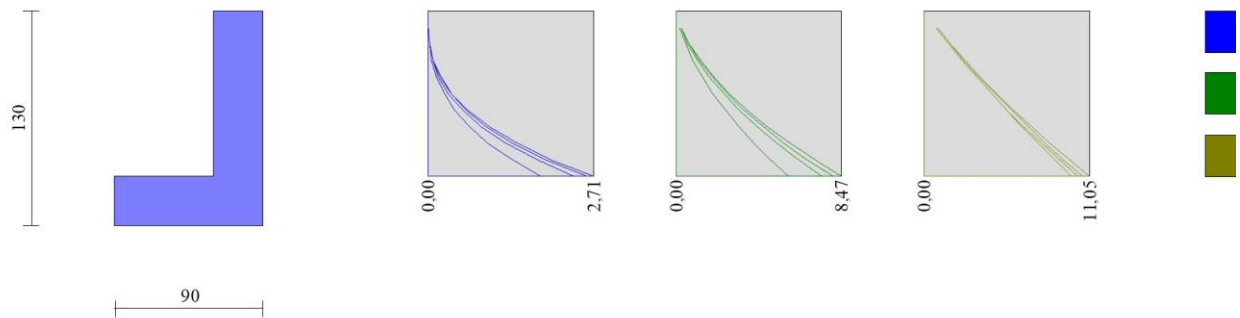


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	2,19	0,11
3	-0,70	0,00	4,17	0,43
4	-0,60	0,00	5,95	0,94
5	-0,50	0,00	7,52	1,61
6	-0,40	0,00	8,88	2,43
7	-0,30	0,00	10,04	3,38

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	2,52	0,13
3	-0,70	0,00	4,77	0,50
4	-0,60	0,00	6,75	1,07
5	-0,50	0,00	8,47	1,84
6	-0,40	0,00	9,91	2,76
7	-0,30	0,00	11,08	3,81

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	2,37	0,12
3	-0,70	0,00	4,47	0,46
4	-0,60	0,00	6,30	1,01
5	-0,50	0,00	7,85	1,71
6	-0,40	0,00	9,14	2,57
7	-0,30	0,00	10,15	3,53

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-0,80	0,00	1,54	0,08
3	-0,70	0,00	3,00	0,30
4	-0,60	0,00	4,39	0,67
5	-0,50	0,00	5,70	1,18
6	-0,40	0,00	6,94	1,81
7	-0,30	0,00	8,10	2,56

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	1,54	0,08
3	-0,70	0,00	3,00	0,30
4	-0,60	0,00	4,39	0,67
5	-0,50	0,00	5,70	1,18
6	-0,40	0,00	6,94	1,81
7	-0,30	0,00	8,10	2,56

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	1,54	0,08
3	-0,70	0,00	3,00	0,30
4	-0,60	0,00	4,39	0,67
5	-0,50	0,00	5,70	1,18
6	-0,40	0,00	6,94	1,81
7	-0,30	0,00	8,10	2,56

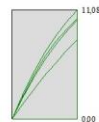
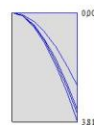
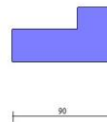


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° indice sezione

Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,84	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,74	39,21	4822,53	2769.859
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,07	2,69	122,65	4806,43	1788.023
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,17	3,69	186,43	4032,65	1094.244
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,33	4,73	225,18	3214,04	679.576
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,56	5,82	234,71	2427,71	417.322
8	-0,70	100	30	7,85	7,85	0,87	6,95	256,12	2036,00	293.097
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	1,28	8,11	149,85	953,48	117.504
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,78	9,32	108,76	570,93	61.251
11	-0,99	100	30	3,93	3,93	2,38	10,57	88,80	393,60	37.249

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,86	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,02	1,78	62,42	4822,53	2716.368
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,09	2,75	144,01	4582,92	1666.726
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,20	3,78	201,82	3772,16	997.653
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,38	4,87	231,66	2935,57	603.154
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,64	6,01	226,66	2112,24	351.737
8	-0,70	100	30	7,85	7,85	1,00	7,19	243,14	1757,01	244.248
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	1,45	8,43	128,92	750,07	88.973
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	2,02	9,72	97,23	468,56	48.229
11	-0,99	100	30	3,93	3,93	2,71	11,05	82,28	335,70	30.383

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,80	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,02	1,65	67,12	4822,53	2925.590
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,08	2,55	150,21	4513,82	1767.784
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,20	3,51	206,66	3677,31	1047.203
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,37	4,52	233,43	2832,15	626.518
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,62	5,58	222,21	1991,18	356.993
8	-0,70	100	30	7,85	7,85	0,96	6,68	237,89	1658,67	248.261
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	1,39	7,83	121,45	683,72	87.331
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,93	9,02	93,89	438,81	48.641
11	-0,99	100	30	3,93	3,93	2,59	10,26	80,36	318,67	31.065

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,11	0,00	40,22	0,00	362.019
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,43	0,00	40,22	0,00	93.390
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,94	0,00	40,22	0,00	42.874
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,61	0,00	40,22	0,00	24.938
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,43	0,00	40,22	0,00	16.523
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	3,38	0,00	40,22	0,00	11.893

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 82 DI 371
---	---	-----------------------

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,13	0,00	40,22	0,00	313.660
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,50	0,00	40,22	0,00	81.257
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,07	0,00	40,22	0,00	37.472
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,84	0,00	40,22	0,00	21.902
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,76	0,00	40,22	0,00	14.587
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	3,81	0,00	40,22	0,00	10.559

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,12	0,00	40,22	0,00	333.141
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,46	0,00	40,22	0,00	86.525
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,01	0,00	40,22	0,00	40.012
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,71	0,00	40,22	0,00	23.456
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,57	0,00	40,22	0,00	15.673
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	3,53	0,00	40,22	0,00	11.385

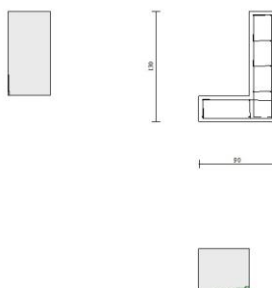


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,37	0,25	538.062
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,49	0,63	217.974
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,61	1,12	122.339
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,74	1,72	79.341
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,87	2,44	56.118
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,02	3,26	42.080
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,17	4,17	38.662
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,31	5,17	26.553
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,47	6,26	21.946
11	-0,99	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,63	7,45	18.483

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,37	0,28	494.087
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,49	0,69	198.773
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,62	1,23	110.996
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,75	1,91	71.697
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,89	2,71	50.504
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,04	3,63	37.705
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,21	4,68	34.482
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,35	5,83	23.569
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,52	7,09	19.390
11	-0,99	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,70	8,47	16.258

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,27	502.260
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,47	0,67	204.108
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,59	1,19	114.758
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,72	1,84	74.495
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,85	2,60	52.678
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,98	3,47	39.451
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,14	4,45	36.176
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,28	5,54	24.782
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,43	6,73	20.429
11	-0,99	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,59	8,02	17.159

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,19	62.278
3	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,17	32.677
4	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,95	22.917
5	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,52	18.130
6	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,88	15.345
7	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,04	13.575

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,52	54.071
3	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,77	28.560
4	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,75	20.178
5	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,47	16.096
6	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,91	13.751
7	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-11,08	12.294

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 84 DI 371
---	--	-------------------------------------

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,37	57.502
3	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,47	30.496
4	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,30	21.645
5	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,85	17.355
6	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,14	14.915
7	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,15	13.426

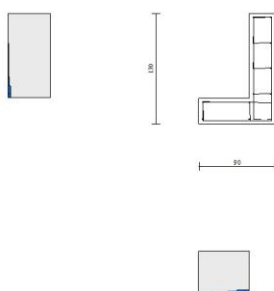


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y	B	H	A _{fi}	A _{fs}	M	N	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
----	---	---	---	-----------------	-----------------	---	---	----------------	-----------------	-----------------

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,82	3	42	37
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,68	6	74	88
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,05	2,58	12	89	159
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,13	3,51	20	82	256
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,25	4,49	31	45	385
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,43	5,49	48	109	573
8	-0,70	100	30	7,85	7,85	0,67	6,53	71	460	790
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,98	7,60	125	1928	1207
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,37	8,70	189	4217	1596
11	-0,99	100	30	3,93	3,93	1,83	9,83	269	7504	1998

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13	828	15
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	51	3258	60
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,67	0,00	114	7212	134
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,18	0,00	199	12608	234
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	1,81	0,00	306	19367	359
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	433	27410	509

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,82	3	42	37
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,68	6	74	88
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,05	2,58	12	89	159
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,13	3,51	20	82	256
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,25	4,49	31	45	385
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,43	5,49	48	109	573
8	-0,70	100	30	7,85	7,85	0,67	6,53	71	460	790
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,98	7,60	125	1928	1207
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,37	8,70	189	4217	1596
11	-0,99	100	30	3,93	3,93	1,83	9,83	269	7504	1998

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13	828	15

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	51	3258	60
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,67	0,00	114	7212	134
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,18	0,00	199	12608	234
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	1,81	0,00	306	19367	359
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	433	27410	509

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,82	3	42	37
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,68	6	74	88
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,05	2,58	12	89	159
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,13	3,51	20	82	256
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,25	4,49	31	45	385
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,43	5,49	48	109	573
8	-0,70	100	30	7,85	7,85	0,67	6,53	71	460	790
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,98	7,60	125	1928	1207
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,37	8,70	189	4217	1596
11	-0,99	100	30	3,93	3,93	1,83	9,83	269	7504	1998

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13	828	15
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	51	3258	60
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,67	0,00	114	7212	134
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,18	0,00	199	12608	234
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	1,81	0,00	306	19367	359
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	433	27410	509

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	déformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,09	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,13	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,18	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,23	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,43	59,28	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	7,85	1125,00	0,67	62,56	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,39	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	1,37	59,44	0,000000	0,00	0,000
11	-0,99	100	30	3,93	1125,00	1,83	59,50	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,30	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,67	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,50	100	30	3,93	1125,00	1,18	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,40	100	30	3,93	1125,00	1,81	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,30	100	30	3,93	1125,00	2,56	59,00	0,000000	0,00	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,09	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,13	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,18	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,23	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,43	59,28	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	7,85	1125,00	0,67	62,56	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,39	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	1,37	59,44	0,000000	0,00	0,000
11	-0,99	100	30	3,93	1125,00	1,83	59,50	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,09	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,13	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,18	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,23	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,43	59,28	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	7,85	1125,00	0,67	62,56	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,39	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	1,37	59,44	0,000000	0,00	0,000
11	-0,99	100	30	3,93	1125,00	1,83	59,50	0,000000	0,00	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,30	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,67	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,50	100	30	3,93	1125,00	1,18	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,40	100	30	3,93	1125,00	1,81	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,30	100	30	3,93	1125,00	2,56	59,00	0,000000	0,00	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
2	Spinta statica	9,56	23,33	8,78	3,79	0,00	-0,80
	Incremento di spinta sismica		3,25	2,98	1,29	0,00	-0,87
	Peso/Inerzia muro			1,13	13,97/0,57	-0,29	-0,81

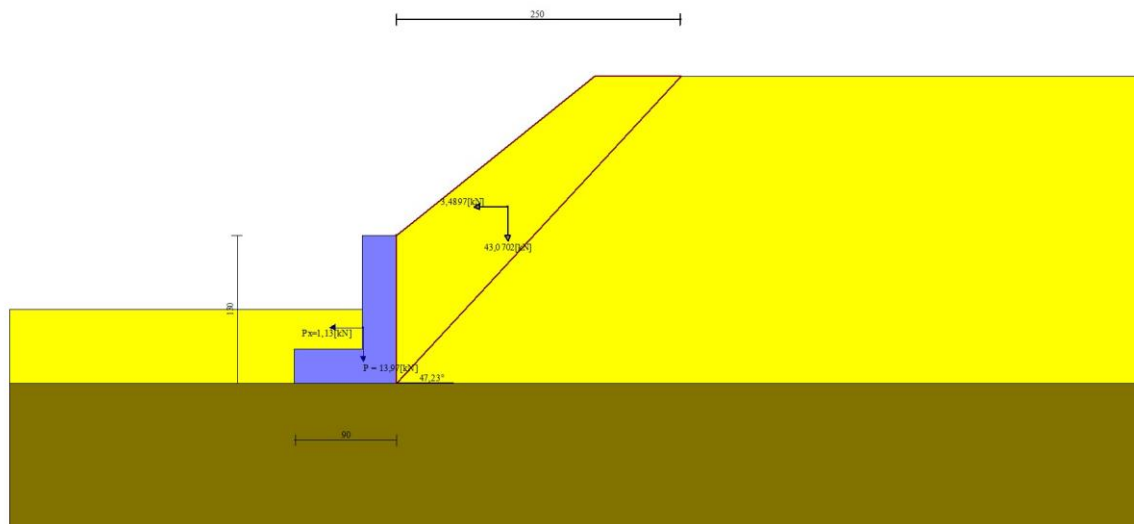


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

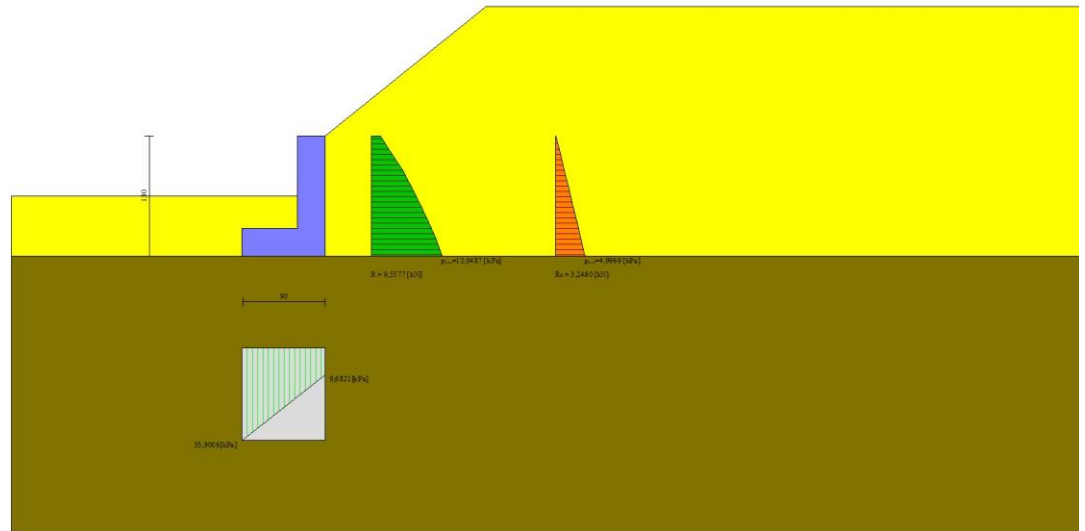


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	18,90	11,41	5,67	12,92	0,066
2 - STR (A1-M1-R3)	19,61	12,89	6,21	13,40	0,083
3 - STR (A1-M1-R3)	18,18	12,20	6,26	12,79	0,091
4 - GEO (A2-M2-R2)	18,18	12,17	6,36	12,28	0,124
5 - GEO (A2-M2-R2)	19,61	12,89	6,21	13,40	0,083
6 - GEO (A2-M2-R2)	18,18	12,20	6,26	12,79	0,091
7 - EQU (A1-M1-R3)	16,74	9,65	4,80	11,39	0,056
8 - EQU (A1-M1-R3)	20,61	15,11	7,21	14,22	0,110
9 - EQU (A1-M1-R3)	18,48	14,11	7,29	13,31	0,124
10 - SLER	17,76	8,78	4,36	11,90	0,026
11 - SLEF	17,76	8,78	4,36	11,90	0,026
12 - SLEQ	17,76	8,78	4,36	11,90	0,026

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.160		7.484			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.065		6.270			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.044		6.495			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.651		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.772		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.750		
7 - EQU (A1-M1-R3)			2.374				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.973				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.826				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12,73	0,00	0,00	--	--	12,73	12,20	1.044

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	19,61	122,97	102,47	6.270

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.397 0.397 0.002	1.277 1.139 1.139	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.696	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,65	0,90	0,86	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	13,31	7,29	1.826

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 2,00	3,35	1.651

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf	carico acqua sulla 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]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,48	0,00	0,00	2,80 - 0,21	72.733	29.256	0	0,0	
2	3,87	0,00	0,00	0,21	63.255	29.256	0	0,0	
3	5,46	0,00	0,00	0,21	55.898	29.256	0	0,0	
4	6,69	0,00	0,00	0,21	49.780	29.256	0	0,0	
5	7,68	0,00	0,00	0,21	44.369	29.256	0	0,0	
6	8,11	0,00	0,00	0,21	39.424	29.256	0	0,0	
7	8,07	0,00	0,00	0,21	34.812	29.256	0	0,0	
8	7,92	0,00	0,00	0,21	30.447	29.256	0	0,0	
9	7,67	0,00	0,00	0,21	26.271	29.256	0	0,0	
10	7,35	0,00	0,00	0,21	22.241	29.256	0	0,0	
11	6,95	0,00	0,00	0,21	18.324	29.256	0	0,0	
12	6,48	0,00	0,00	0,21	14.495	29.256	0	0,0	
13	5,95	0,00	0,00	0,21	10.731	29.256	0	0,0	
14	6,95	0,00	0,00	0,21	7.013	29.256	0	0,0	
15	5,03	0,00	0,00	0,21	3.325	29.256	0	0,0	
16	3,28	0,00	0,00	0,21	-0.349	29.256	0	0,0	
17	3,24	0,00	0,00	0,21	-4.025	29.256	0	0,0	
18	2,93	0,00	0,00	0,21	-7.717	29.256	0	0,0	
19	2,70	0,00	0,00	0,21	-11.442	29.256	0	0,0	
20	2,48	0,00	0,00	0,21	-15.217	29.256	0	0,0	
21	2,20	0,00	0,00	0,21	-19.061	29.256	0	0,0	
22	1,84	0,00	0,00	0,21	-22.997	29.256	0	0,0	
23	1,41	0,00	0,00	0,21	-27.052	29.256	0	0,0	
24	0,90	0,00	0,00	0,21	-31.261	29.256	0	0,0	
25	0,29	0,00	0,00	-2,56 - 0,21	-33.979	29.256	0	0,0	

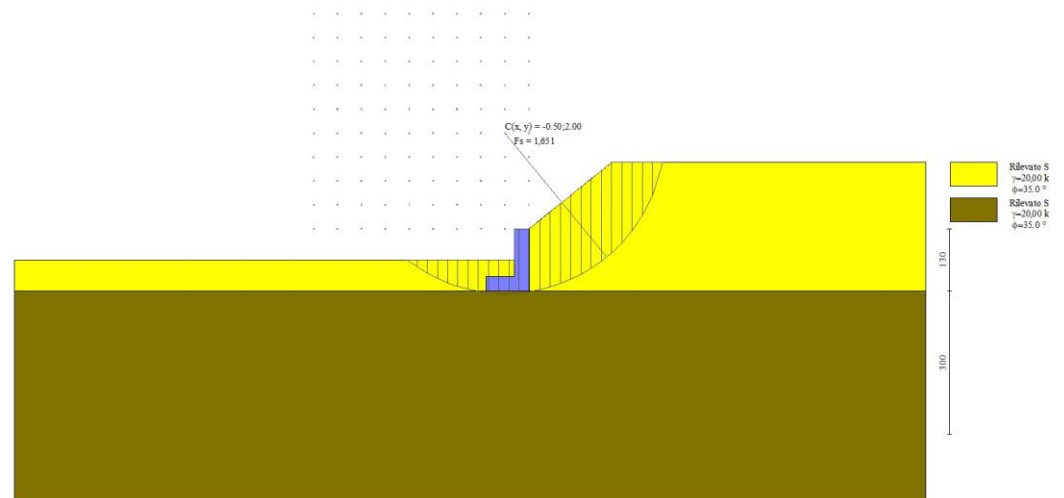


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,80	0,86	0,19	0,28	0,00	0,00
3	-0,20	1,65	1,78	0,48	0,69	0,01	0,02
4	-0,30	2,55	2,75	0,86	1,23	0,05	0,09
5	-0,40	3,51	3,78	1,33	1,91	0,13	0,20
6	-0,50	4,49	4,87	1,88	2,71	0,25	0,38
7	-0,60	5,49	6,01	2,50	3,63	0,43	0,64
8	-0,70	6,53	7,19	3,21	4,68	0,67	1,00
9	-0,80	7,60	8,43	3,98	5,83	0,98	1,45
10	-0,90	8,70	9,72	4,82	7,09	1,37	2,02
11	-1,00	9,83	11,05	5,73	8,47	1,83	2,71

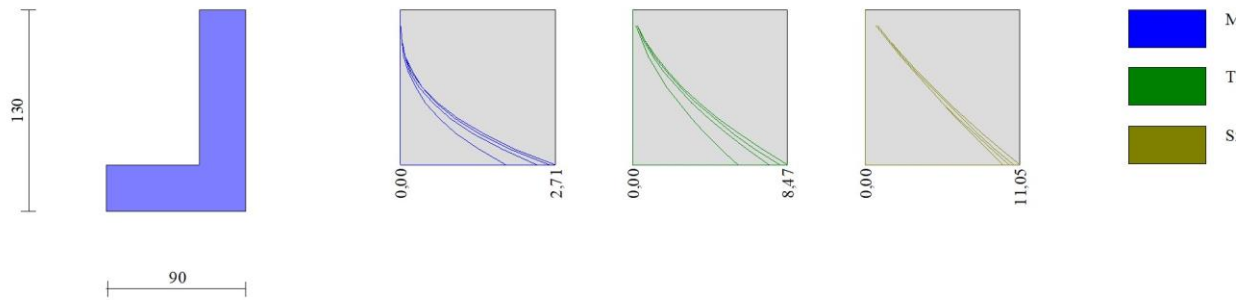


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,00	1,54	2,52	0,08	0,13
3	-0,70	0,00	0,00	3,00	4,77	0,30	0,50
4	-0,60	0,00	0,00	4,39	6,75	0,67	1,07
5	-0,50	0,00	0,00	5,70	8,47	1,18	1,84
6	-0,40	0,00	0,00	6,94	9,91	1,81	2,76
7	-0,30	0,00	0,00	8,10	11,08	2,56	3,81

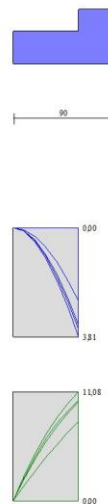


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	3,93	3,93	0,02	1,78	62,42	4822,53	2716.368
4	100	30	3,93	3,93	0,09	2,75	144,01	4582,92	1666.726
5	100	30	3,93	3,93	0,20	3,78	201,82	3772,16	997.653
6	100	30	3,93	3,93	0,38	4,87	231,66	2935,57	603.154
7	100	30	3,93	3,93	0,64	6,01	226,66	2112,24	351.737
8	100	30	7,85	7,85	1,00	7,19	243,14	1757,01	244.248
9	100	30	3,93	3,93	1,39	7,83	121,45	683,72	87.331
10	100	30	3,93	3,93	2,02	9,72	97,23	468,56	48.229
11	100	30	3,93	3,93	2,71	11,05	82,28	335,70	30.383

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,13	0,00	40,22	0,00	313.660
3	100	30	3,93	3,93	0,50	0,00	40,22	0,00	81.257
4	100	30	3,93	3,93	1,07	0,00	40,22	0,00	37.472
5	100	30	3,93	3,93	1,84	0,00	40,22	0,00	21.902
6	100	30	3,93	3,93	2,76	0,00	40,22	0,00	14.587
7	100	30	3,93	3,93	3,81	0,00	40,22	0,00	10.559

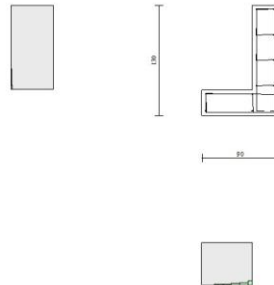


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{sw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,37	0,28	494.087
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,49	0,69	198.773
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,62	1,23	110.996
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,75	1,91	71.697
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,89	2,71	50.504
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,04	3,63	37.705
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	161,21	4,68	34.482
9	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,35	5,83	23.569
10	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,52	7,09	19.390
11	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,70	8,47	16.258

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,52	54.071
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,77	28.560
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,75	20.178
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,47	16.096
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,91	13.751
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-11,08	12.294

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 97 DI 371
---	---	-----------------------

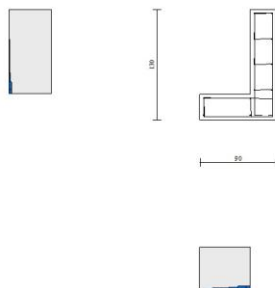


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,82	3 (10)	42 (10)	37 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,68	6 (10)	74 (10)	88 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,05	2,58	12 (10)	89 (10)	159 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,13	3,51	20 (10)	82 (10)	256 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,25	4,49	31 (10)	45 (10)	385 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,43	5,49	48 (10)	109 (10)	573 (10)
8	100	30	7,85	7,85	0,67	6,53	71 (10)	460 (10)	790 (10)
9	100	30	3,93	3,93	0,98	7,60	125 (10)	1928 (10)	1207 (10)
10	100	30	3,93	3,93	1,37	8,70	189 (10)	4217 (10)	1596 (10)
11	100	30	3,93	3,93	1,83	9,83	269 (10)	7504 (10)	1998 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13 (10)	828 (10)	15 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	51 (10)	3258 (10)	60 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,67	0,00	114 (10)	7212 (10)	134 (10)
5	100	30	3,93	3,93	1,18	0,00	199 (10)	12608 (10)	234 (10)
6	100	30	3,93	3,93	1,81	0,00	306 (10)	19367 (10)	359 (10)
7	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	433 (10)	27410 (10)	509 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,82	3 (11)	42 (11)	37 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,68	6 (11)	74 (11)	88 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,05	2,58	12 (11)	89 (11)	159 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,13	3,51	20 (11)	82 (11)	256 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,25	4,49	31 (11)	45 (11)	385 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,43	5,49	48 (11)	109 (11)	573 (11)
8	100	30	7,85	7,85	0,67	6,53	71 (11)	460 (11)	790 (11)
9	100	30	3,93	3,93	0,98	7,60	125 (11)	1928 (11)	1207 (11)
10	100	30	3,93	3,93	1,37	8,70	189 (11)	4217 (11)	1596 (11)
11	100	30	3,93	3,93	1,83	9,83	269 (11)	7504 (11)	1998 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13 (11)	828 (11)	15 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	51 (11)	3258 (11)	60 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,67	0,00	114 (11)	7212 (11)	134 (11)
5	100	30	3,93	3,93	1,18	0,00	199 (11)	12608 (11)	234 (11)
6	100	30	3,93	3,93	1,81	0,00	306 (11)	19367 (11)	359 (11)
7	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	433 (11)	27410 (11)	509 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,82	3 (12)	42 (12)	37 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,68	6 (12)	74 (12)	88 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,05	2,58	12 (12)	89 (12)	159 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,13	3,51	20 (12)	82 (12)	256 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,25	4,49	31 (12)	45 (12)	385 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,43	5,49	48 (12)	109 (12)	573 (12)
8	100	30	7,85	7,85	0,67	6,53	71 (12)	460 (12)	790 (12)
9	100	30	3,93	3,93	0,98	7,60	125 (12)	1928 (12)	1207 (12)
10	100	30	3,93	3,93	1,37	8,70	189 (12)	4217 (12)	1596 (12)
11	100	30	3,93	3,93	1,83	9,83	269 (12)	7504 (12)	1998 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13 (12)	828 (12)	15 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	51 (12)	3258 (12)	60 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,67	0,00	114 (12)	7212 (12)	134 (12)
5	100	30	3,93	3,93	1,18	0,00	199 (12)	12608 (12)	234 (12)
6	100	30	3,93	3,93	1,81	0,00	306 (12)	19367 (12)	359 (12)
7	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	433 (12)	27410 (12)	509 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espressa in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε deformazione espresso in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,09	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,13	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,18	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,23	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,43	59,28	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	7,85	1125,00	0,67	62,56	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,39	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	3,93	1125,00	1,37	59,44	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	30	3,93	1125,00	1,83	59,50	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,30	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,67	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	1,18	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	1,81	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	2,56	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,09	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,13	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,18	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,23	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,43	59,28	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	7,85	1125,00	0,67	62,56	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,39	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	3,93	1125,00	1,37	59,44	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	30	3,93	1125,00	1,83	59,50	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,30	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,67	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	1,18	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	1,81	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	2,56	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 101 DI 371
---	---	------------------------

11.2 TIPOLOGICO 2

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,60	0,35	30.256
3	10,00	0,35	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	10,00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	0,65	[m]
Altezza paramento libero	0,65	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 102 DI 371
---	---	------------------------

Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,60	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	0,90	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

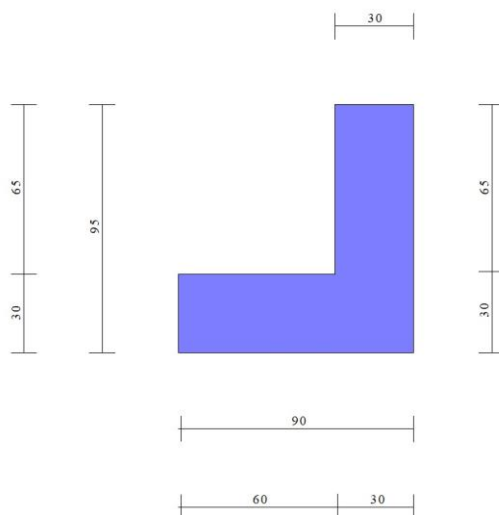


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35,000	23,330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35,000	35,000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 103 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	0,95	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

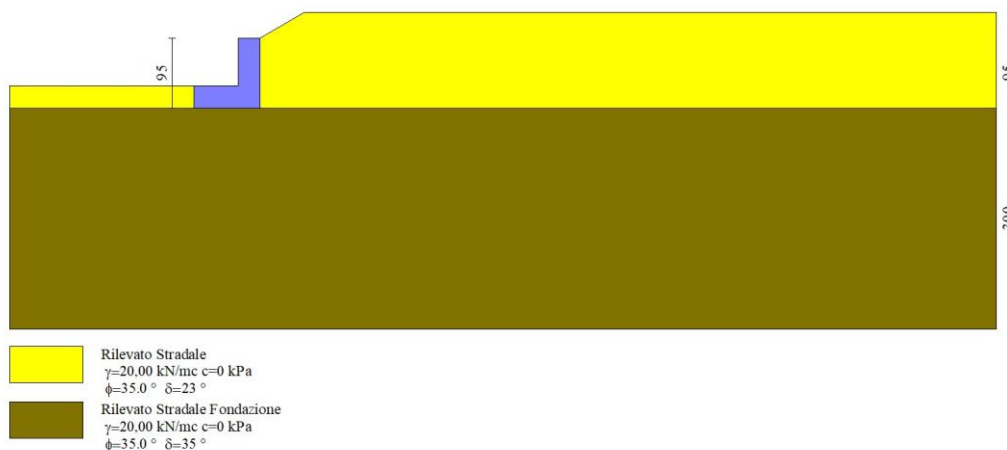


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 104 DI 371
---	--	------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Coesione efficace	γ_c'	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune

Eboli

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 106 DI 371
---	--	--------------------------------------

Provincia	Salerno
Regione	Campania
Latitudine	40.615333
Longitudine	15.058759
Indice punti di interpolazione	34101 - 34100 - 34322 - 34323
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.473
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B ₇ N ₇)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione

Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 107 DI 371
---	---	--------------------------------------

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	4,32	23,33	3,97	1,71	0,00	-0,61
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,40/0,00	-0,32	-0,60
2	Spinta statica	3,33	23,33	3,05	1,32	0,00	-0,61
	Incremento di spinta sismica		0,93	0,86	0,37	0,00	-0,63
	Peso/Inerzia muro			0,92	11,40/0,46	-0,32	-0,60
3	Spinta statica	3,33	23,33	3,05	1,32	0,00	-0,61
	Incremento di spinta sismica		0,67	0,62	0,27	0,00	-0,63
	Peso/Inerzia muro			0,92	11,40/-0,46	-0,32	-0,60
10	Spinta statica	3,33	23,33	3,05	1,32	0,00	-0,61
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,40/0,00	-0,32	-0,60
11	Spinta statica	3,33	23,33	3,05	1,32	0,00	-0,61
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,40/0,00	-0,32	-0,60
12	Spinta statica	3,33	23,33	3,05	1,32	0,00	-0,61
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,40/0,00	-0,32	-0,60

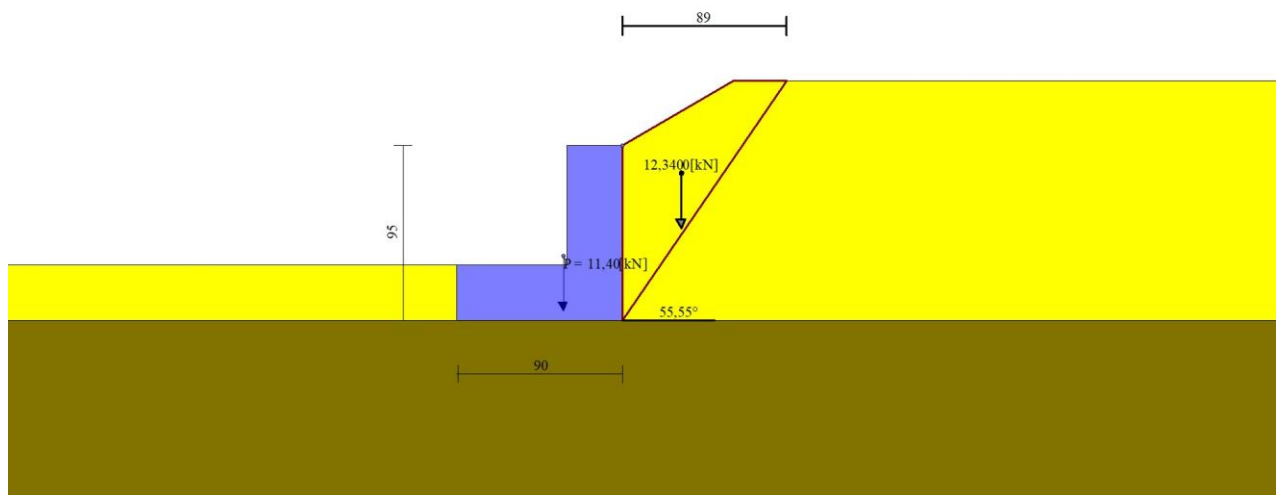


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

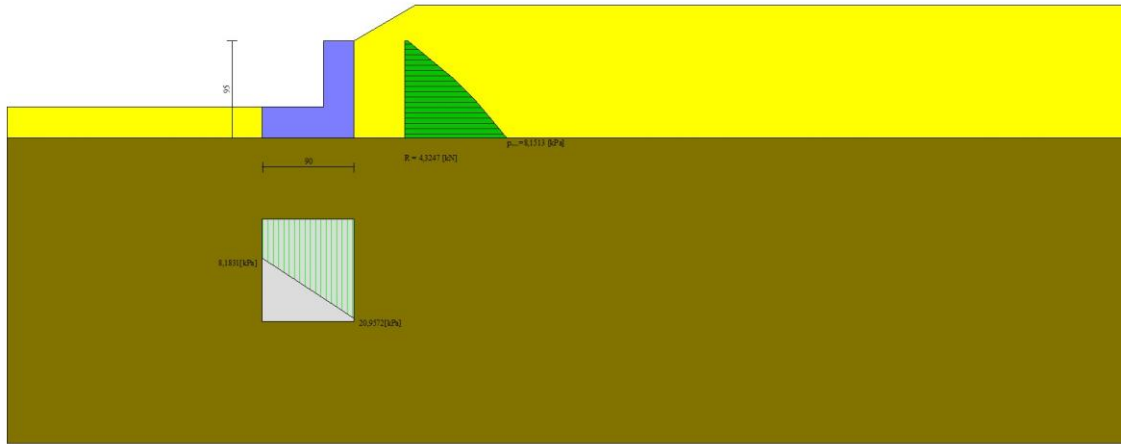


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

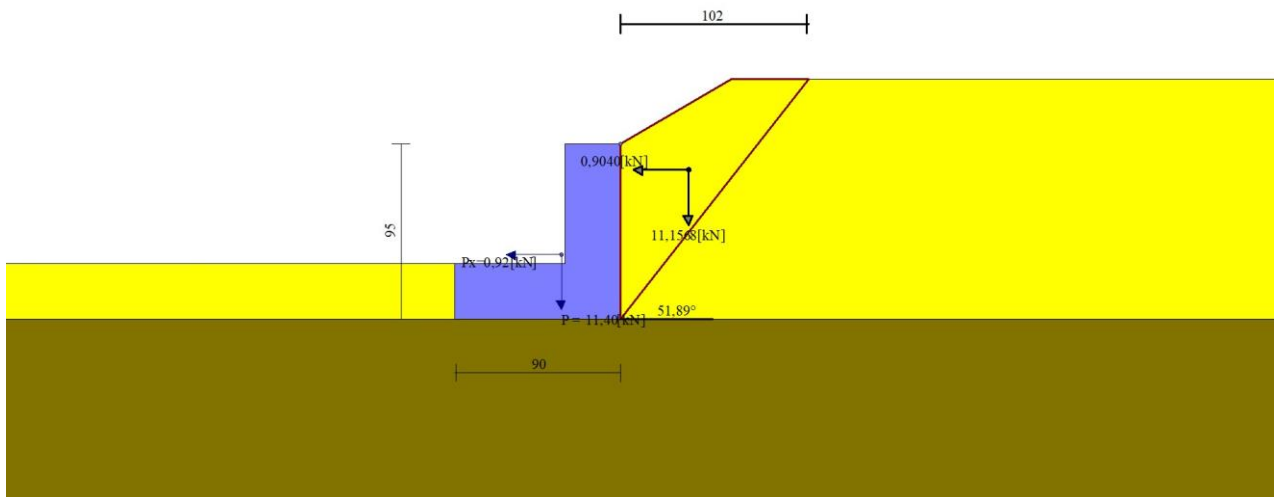


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

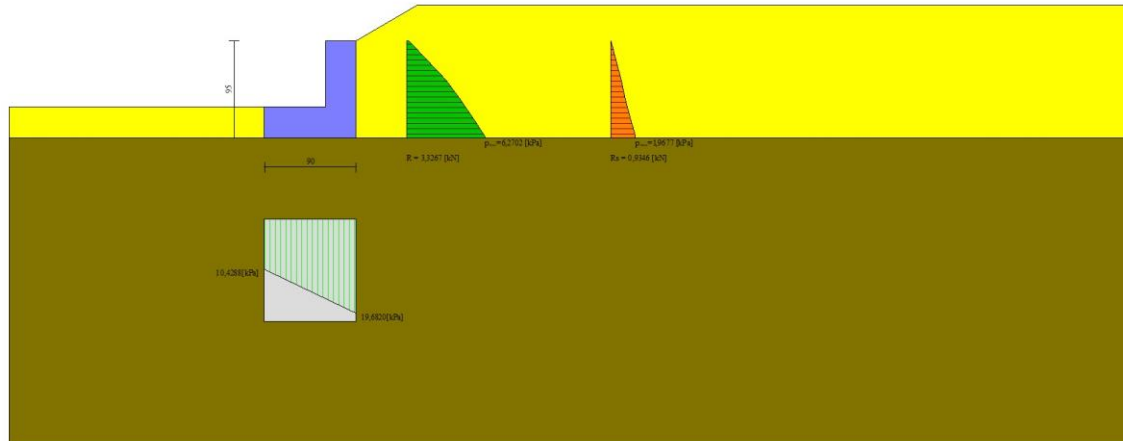


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	Mr [kNm]	Ms [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	13,11	3,97	1,34	8,11	-0,066
2 - STR (A1-M1-R3)	13,55	4,84	1,63	8,35	-0,046
3 - STR (A1-M1-R3)	12,52	4,60	1,82	7,99	-0,043
4 - GEO (A2-M2-R2)	12,80	4,06	1,42	7,83	-0,050
5 - GEO (A2-M2-R2)	13,55	4,84	1,63	8,35	-0,046
6 - GEO (A2-M2-R2)	12,52	4,60	1,82	7,99	-0,043
7 - EQU (A1-M1-R3)	11,71	3,36	1,14	7,21	-0,069
8 - EQU (A1-M1-R3)	13,99	5,78	1,94	8,67	-0,031
9 - EQU (A1-M1-R3)	12,45	5,43	2,23	8,13	-0,024
10 - SLER	12,72	3,05	1,03	7,75	-0,078
11 - SLEF	12,72	3,05	1,03	7,75	-0,078
12 - SLEQ	12,72	3,05	1,03	7,75	-0,078

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.312		11.826			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.962		10.195			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.908		10.789			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.800		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.901		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.875		
7 - EQU (A1-M1-R3)			6.348				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.468				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.651				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	9,18	0,00	0,00	--	--	9,18	3,97	2.312
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	9,49	0,00	0,00	--	--	9,49	4,84	1.962
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8,77	0,00	0,00	--	--	8,77	4,60	1.908

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	13,11	155,07	110,76	11.826
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13,55	138,14	115,12	10.195
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12,52	135,10	112,58	10.789

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.661	1.128	--	--	--	--	--	--	0.730	1.000
	33.296	0.661	1.064	--	--	--	--	--			
	37.152	0.269	1.064	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.611	1.128	--	--	--	--	--	--	0.774	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296 37.152	0.611 0.192	1.064 1.064	-- --	-- --	-- --	-- --				
3	46.124 33.296 37.152	0.602 0.602 0.180	1.128 1.064 1.064	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.782	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,30	0,90	0,86	20,00	35,00	0
2	0,30	0,90	0,86	20,00	35,00	0
3	0,30	0,90	0,86	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

- n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	7,21	1,14	6.348
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	8,67	1,94	4.468
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	8,13	2,23	3.651

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

- Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 0,50	1,54	1.800
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 1,00	2,02	1.901
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,00	2,02	1.875

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

- 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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,47	0,00	0,00	1,03 - 0,10	75.701	29.256	0	0,0	
2	1,10	0,00	0,00	0,10	63.616	29.256	0	0,0	
3	1,47	0,00	0,00	0,10	55.890	29.256	0	0,0	
4	1,76	0,00	0,00	0,10	49.524	29.256	0	0,0	
5	1,94	0,00	0,00	0,10	43.916	29.256	0	0,0	
6	2,01	0,00	0,00	0,10	38.801	29.256	0	0,0	
7	2,04	0,00	0,00	0,10	34.034	29.256	0	0,0	
8	2,05	0,00	0,00	0,10	29.524	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	2,04	0,00	0,00	0,10	25.207	29.256	0	0,0	
10	2,00	0,00	0,00	0,10	21.040	29.256	0	0,0	
11	2,47	0,00	0,00	0,10	16.987	29.256	0	0,0	
12	2,51	0,00	0,00	0,10	13.020	29.256	0	0,0	
13	2,44	0,00	0,00	0,10	9.116	29.256	0	0,0	
14	0,94	0,00	0,00	0,10	5.255	29.256	0	0,0	
15	0,95	0,00	0,00	0,10	1.418	29.256	0	0,0	
16	0,95	0,00	0,00	0,10	-2.414	29.256	0	0,0	
17	0,93	0,00	0,00	0,10	-6.256	29.256	0	0,0	
18	0,90	0,00	0,00	0,10	-10.126	29.256	0	0,0	
19	0,88	0,00	0,00	0,10	-14.044	29.256	0	0,0	
20	0,65	0,00	0,00	0,10	-18.031	29.256	0	0,0	
21	0,58	0,00	0,00	0,10	-22.111	29.256	0	0,0	
22	0,48	0,00	0,00	0,10	-26.313	29.256	0	0,0	
23	0,36	0,00	0,00	0,10	-30.675	29.256	0	0,0	
24	0,23	0,00	0,00	0,10	-35.246	29.256	0	0,0	
25	0,06	0,00	0,00	-1,54 - 0,10	-35.396	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,34	0,00	0,00	1,43 - 0,12	65.235	35.000	0	0,0	
2	0,93	0,00	0,00	0,12	59.492	35.000	0	0,0	
3	1,40	0,00	0,00	0,12	53.087	35.000	0	0,0	
4	1,78	0,00	0,00	0,12	47.543	35.000	0	0,0	
5	2,09	0,00	0,00	0,12	42.542	35.000	0	0,0	
6	2,35	0,00	0,00	0,12	37.918	35.000	0	0,0	
7	2,56	0,00	0,00	0,12	33.570	35.000	0	0,0	
8	2,61	0,00	0,00	0,12	29.433	35.000	0	0,0	
9	2,59	0,00	0,00	0,12	25.459	35.000	0	0,0	
10	2,54	0,00	0,00	0,12	21.613	35.000	0	0,0	
11	2,47	0,00	0,00	0,12	17.868	35.000	0	0,0	
12	2,69	0,00	0,00	0,12	14.200	35.000	0	0,0	
13	2,99	0,00	0,00	0,12	10.591	35.000	0	0,0	
14	2,80	0,00	0,00	0,12	7.024	35.000	0	0,0	
15	1,08	0,00	0,00	0,12	3.484	35.000	0	0,0	
16	1,09	0,00	0,00	0,12	-0.042	35.000	0	0,0	
17	1,08	0,00	0,00	0,12	-3.569	35.000	0	0,0	
18	1,06	0,00	0,00	0,12	-7.109	35.000	0	0,0	
19	0,96	0,00	0,00	0,12	-10.677	35.000	0	0,0	
20	0,77	0,00	0,00	0,12	-14.287	35.000	0	0,0	
21	0,68	0,00	0,00	0,12	-17.957	35.000	0	0,0	
22	0,57	0,00	0,00	0,12	-21.704	35.000	0	0,0	
23	0,43	0,00	0,00	0,12	-25.553	35.000	0	0,0	
24	0,27	0,00	0,00	0,12	-29.530	35.000	0	0,0	
25	0,08	0,00	0,00	-1,68 - 0,12	-30.734	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,34	0,00	0,00	1,43 - 0,12	65.235	35.000	0	0,0	
2	0,93	0,00	0,00	0,12	59.492	35.000	0	0,0	
3	1,40	0,00	0,00	0,12	53.087	35.000	0	0,0	
4	1,78	0,00	0,00	0,12	47.543	35.000	0	0,0	
5	2,09	0,00	0,00	0,12	42.542	35.000	0	0,0	
6	2,35	0,00	0,00	0,12	37.918	35.000	0	0,0	
7	2,56	0,00	0,00	0,12	33.570	35.000	0	0,0	
8	2,61	0,00	0,00	0,12	29.433	35.000	0	0,0	
9	2,59	0,00	0,00	0,12	25.459	35.000	0	0,0	
10	2,54	0,00	0,00	0,12	21.613	35.000	0	0,0	
11	2,47	0,00	0,00	0,12	17.868	35.000	0	0,0	
12	2,69	0,00	0,00	0,12	14.200	35.000	0	0,0	
13	2,99	0,00	0,00	0,12	10.591	35.000	0	0,0	
14	2,80	0,00	0,00	0,12	7.024	35.000	0	0,0	
15	1,08	0,00	0,00	0,12	3.484	35.000	0	0,0	
16	1,09	0,00	0,00	0,12	-0.042	35.000	0	0,0	
17	1,08	0,00	0,00	0,12	-3.569	35.000	0	0,0	
18	1,06	0,00	0,00	0,12	-7.109	35.000	0	0,0	
19	0,96	0,00	0,00	0,12	-10.677	35.000	0	0,0	
20	0,77	0,00	0,00	0,12	-14.287	35.000	0	0,0	
21	0,68	0,00	0,00	0,12	-17.957	35.000	0	0,0	
22	0,57	0,00	0,00	0,12	-21.704	35.000	0	0,0	
23	0,43	0,00	0,00	0,12	-25.553	35.000	0	0,0	
24	0,27	0,00	0,00	0,12	-29.530	35.000	0	0,0	
25	0,08	0,00	0,00	-1,68 - 0,12	-30.734	35.000	0	0,0	

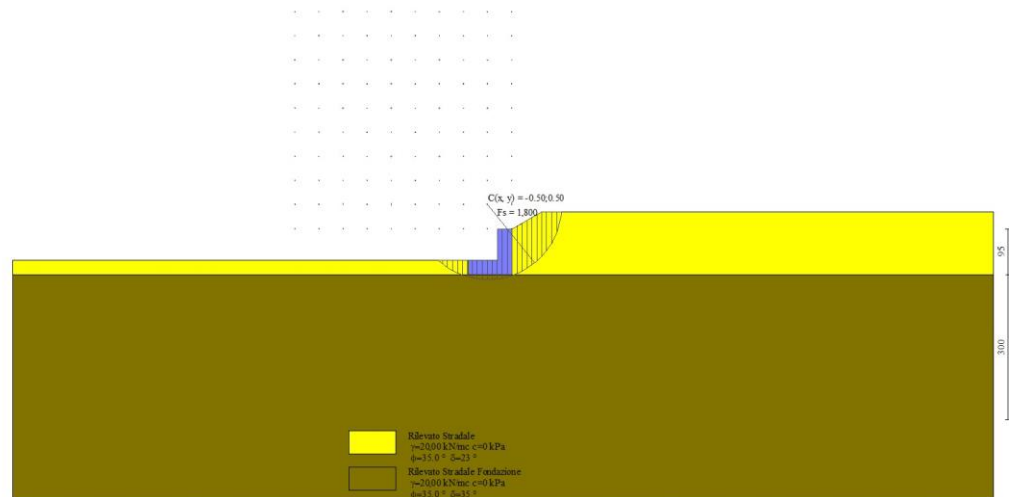


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,71	0,05	0,00
3	-0,19	1,45	0,19	0,00
4	-0,28	2,23	0,41	0,01
5	-0,37	3,04	0,71	0,05
6	-0,46	3,88	1,08	0,10
7	-0,56	4,75	1,51	0,20
8	-0,65	5,65	2,02	0,33

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,73	0,11	0,00
3	-0,19	1,50	0,30	0,01
4	-0,28	2,31	0,57	0,04
5	-0,37	3,15	0,93	0,09
6	-0,46	4,02	1,35	0,17
7	-0,56	4,92	1,85	0,29
8	-0,65	5,85	2,42	0,45

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,68	0,10	0,00
3	-0,19	1,39	0,29	0,01
4	-0,28	2,13	0,55	0,04
5	-0,37	2,91	0,89	0,08
6	-0,46	3,71	1,29	0,16
7	-0,56	4,55	1,76	0,28
8	-0,65	5,41	2,30	0,43

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,70	0,04	0,00
3	-0,19	1,43	0,15	0,00
4	-0,28	2,19	0,32	0,01
5	-0,37	2,97	0,55	0,04
6	-0,46	3,77	0,83	0,08
7	-0,56	4,60	1,17	0,15
8	-0,65	5,45	1,55	0,25

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,70	0,04	0,00
3	-0,19	1,43	0,15	0,00
4	-0,28	2,19	0,32	0,01
5	-0,37	2,97	0,55	0,04
6	-0,46	3,77	0,83	0,08
7	-0,56	4,60	1,17	0,15
8	-0,65	5,45	1,55	0,25

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,70	0,04	0,00
3	-0,19	1,43	0,15	0,00
4	-0,28	2,19	0,32	0,01
5	-0,37	2,97	0,55	0,04
6	-0,46	3,77	0,83	0,08
7	-0,56	4,60	1,17	0,15
8	-0,65	5,45	1,55	0,25

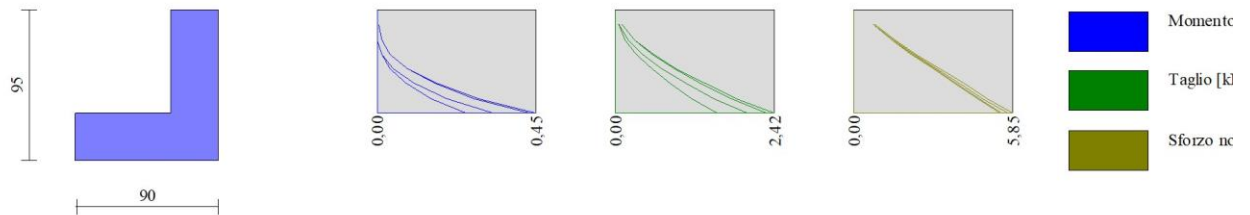


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,15	0,01
3	-0,70	0,00	0,45	0,04
4	-0,60	0,00	0,89	0,10
5	-0,50	0,00	1,47	0,22
6	-0,40	0,00	2,19	0,40
7	-0,30	0,00	3,05	0,66

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,36	0,02
3	-0,70	0,00	0,82	0,08
4	-0,60	0,00	1,38	0,18
5	-0,50	0,00	2,05	0,36
6	-0,40	0,00	2,82	0,60
7	-0,30	0,00	3,69	0,92

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,30	0,01
3	-0,70	0,00	0,69	0,06
4	-0,60	0,00	1,17	0,16
5	-0,50	0,00	1,74	0,30
6	-0,40	0,00	2,39	0,51
7	-0,30	0,00	3,14	0,78

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-0,80	0,00	0,02	0,00
3	-0,70	0,00	0,21	0,01
4	-0,60	0,00	0,56	0,05
5	-0,50	0,00	1,07	0,13
6	-0,40	0,00	1,75	0,27
7	-0,30	0,00	2,59	0,48

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,02	0,00
3	-0,70	0,00	0,21	0,01
4	-0,60	0,00	0,56	0,05
5	-0,50	0,00	1,07	0,13
6	-0,40	0,00	1,75	0,27
7	-0,30	0,00	2,59	0,48

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,02	0,00
3	-0,70	0,00	0,21	0,01
4	-0,60	0,00	0,56	0,05
5	-0,50	0,00	1,07	0,13
6	-0,40	0,00	1,75	0,27
7	-0,30	0,00	2,59	0,48

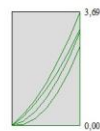
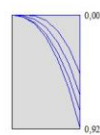
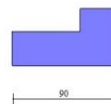


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° indice sezione

Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,71	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,45	0,00	0,00	100000.000
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,01	2,23	29,01	4822,53	2166.278
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,05	3,04	72,26	4822,53	1587.402
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,10	3,88	127,65	4754,13	1225.335
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,20	4,75	173,96	4221,27	888.491
8	-0,64	100	30	3,93	3,93	0,33	5,65	209,43	3623,05	641.068

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,73	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,01	1,50	33,21	4822,53	3210.997
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,04	2,31	75,11	4822,53	2090.795
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,09	3,15	128,80	4742,06	1507.295
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,17	4,02	174,63	4211,73	1048.423
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,29	4,92	210,01	3611,64	734.161
8	-0,64	100	30	3,93	3,93	0,45	5,85	230,35	2991,84	511.191

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,68	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,01	1,39	36,06	4822,53	3477.196
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,04	2,13	79,87	4822,53	2263.185
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,08	2,91	133,97	4687,91	1612.345
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,16	3,71	179,40	4139,35	1114.637
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,28	4,55	213,67	3531,74	776.436
8	-0,64	100	30	3,93	3,93	0,43	5,41	232,26	2909,73	537.584

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	40,22	0,00	1133.569
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,10	0,00	40,22	0,00	397.747
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,22	0,00	40,22	0,00	184.824
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,40	0,00	40,22	0,00	100.764
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,66	0,00	40,22	0,00	60.946

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	40,22	0,00	2354.775
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	40,22	0,00	535.024

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 119 DI 371
--	--	--------------------------------------

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,18	0,00	40,22	0,00	217.921
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,36	0,00	40,22	0,00	113.129
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,60	0,00	40,22	0,00	67.219
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,92	0,00	40,22	0,00	43.562

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,01	0,00	40,22	0,00	2804.928
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,06	0,00	40,22	0,00	635.793
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	40,22	0,00	258.456
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,30	0,00	40,22	0,00	133.948
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,51	0,00	40,22	0,00	79.477
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,78	0,00	40,22	0,00	51.442

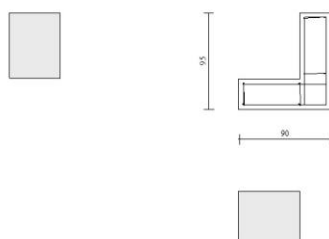


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
2	-0,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,05	2521.829
3	-0,19	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,19	711.930
4	-0,28	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,55	0,41	332.233
5	-0,37	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,65	0,71	192.539
6	-0,46	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,76	1,08	126.851
7	-0,56	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,88	1,51	90.374
8	-0,64	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,99	2,02	67.853

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,11	1276.869
3	-0,19	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,30	458.604
4	-0,28	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,56	0,57	239.198
5	-0,37	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,67	0,93	147.739
6	-0,46	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,78	1,35	101.131
7	-0,56	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,90	1,85	73.919
8	-0,64	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,02	2,42	56.537

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,10	1307.332
3	-0,19	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,44	0,29	474.462
4	-0,28	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,54	0,55	248.946
5	-0,37	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,64	0,89	154.364
6	-0,46	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,74	1,29	105.988
7	-0,56	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,85	1,76	77.658
8	-0,64	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,96	2,30	59.514

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,15	886.129
3	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,45	303.154
4	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,89	153.599
5	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,47	92.903
6	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,19	62.270
7	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,05	44.651

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,36	379.786
3	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,82	166.095
4	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,38	98.398
5	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,05	66.403
6	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,82	48.284
7	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,69	36.878

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,30	451.826
3	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,69	196.989
4	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,17	116.420
5	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,74	78.415
6	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,39	56.929
7	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,14	43.424

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 121 DI 371
--	--	--------------------------------------

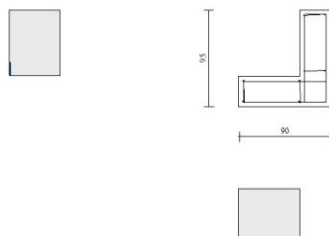


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,70	2	35	33
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,43	5	69	69
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,01	2,19	8	98	112
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,04	2,97	12	120	166
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,08	3,77	17	128	235
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,15	4,60	24	122	321
8	-0,64	100	30	3,93	3,93	0,25	5,45	33	96	429

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,70	2	35	33
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,43	5	69	69
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,01	2,19	8	98	112
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,04	2,97	12	120	166
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,08	3,77	17	128	235
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,15	4,60	24	122	321
8	-0,64	100	30	3,93	3,93	0,25	5,45	33	96	429

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	2
3	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,01	0,00	2	107	2
4	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,05	0,00	8	504	9
5	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,13	0,00	22	1363	25
6	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,27	0,00	45	2858	53
7	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,48	0,00	82	5166	96

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espressa in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
 ϵ deformazione espressa in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,09	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,07	0,000000	0,00	0,000
4	-0,28	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,11	0,000000	0,00	0,000
5	-0,37	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,15	0,000000	0,00	0,000
6	-0,46	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,19	0,000000	0,00	0,000
7	-0,56	100	30	3,93	1125,00	0,15	59,24	0,000000	0,00	0,000
8	-0,64	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,28	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,27	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,00	0,000000	0,00	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,09	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,07	0,000000	0,00	0,000
4	-0,28	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,11	0,000000	0,00	0,000
5	-0,37	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,15	0,000000	0,00	0,000
6	-0,46	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,19	0,000000	0,00	0,000
7	-0,56	100	30	3,93	1125,00	0,15	59,24	0,000000	0,00	0,000
8	-0,64	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,28	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0,90	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,27	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,00	0,000000	0,00	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	4,32	23,33	3,97	1,71	0,00	-0,61
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,40/0,00	-0,32	-0,60

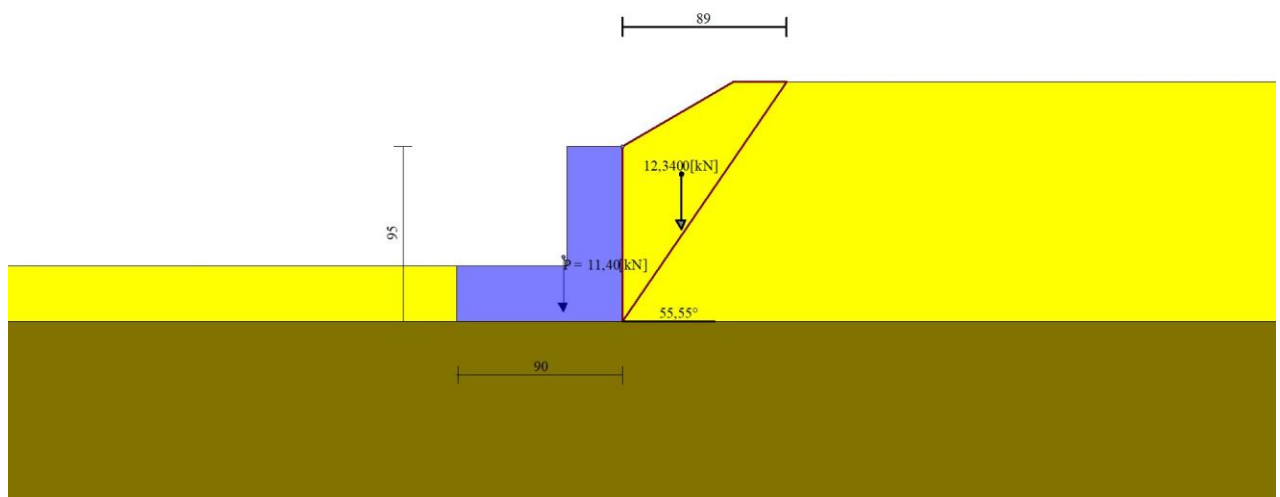


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

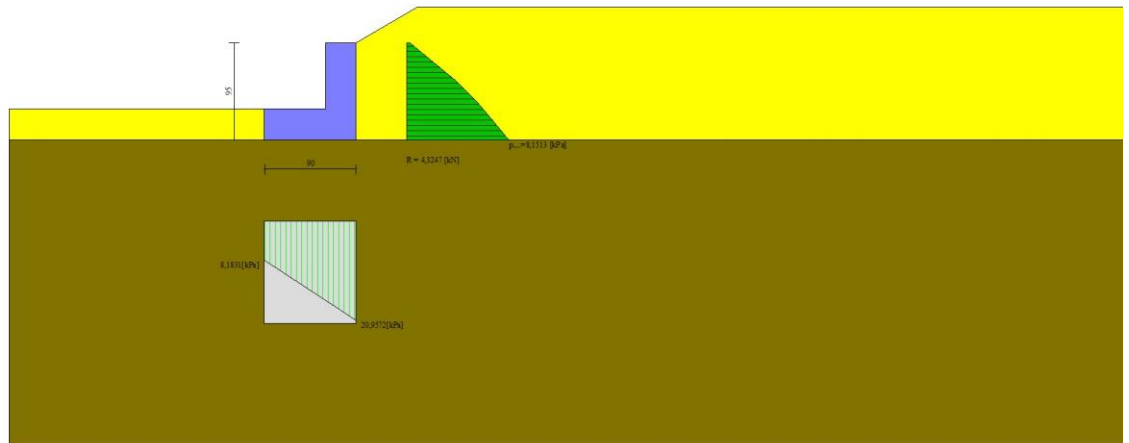


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	13,11	3,97	1,34	8,11	-0,066
2 - STR (A1-M1-R3)	13,55	4,84	1,63	8,35	-0,046
3 - STR (A1-M1-R3)	12,52	4,60	1,82	7,99	-0,043
4 - GEO (A2-M2-R2)	12,80	4,06	1,42	7,83	-0,050
5 - GEO (A2-M2-R2)	13,55	4,84	1,63	8,35	-0,046
6 - GEO (A2-M2-R2)	12,52	4,60	1,82	7,99	-0,043
7 - EQU (A1-M1-R3)	11,71	3,36	1,14	7,21	-0,069
8 - EQU (A1-M1-R3)	13,99	5,78	1,94	8,67	-0,031
9 - EQU (A1-M1-R3)	12,45	5,43	2,23	8,13	-0,024
10 - SLER	12,72	3,05	1,03	7,75	-0,078
11 - SLEF	12,72	3,05	1,03	7,75	-0,078
12 - SLEQ	12,72	3,05	1,03	7,75	-0,078

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.312		11.826			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.962		10.195			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.908		10.789			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.800		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.901		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.875		
7 - EQU (A1-M1-R3)			6.348				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.468				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.651				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	8,77	0,00	0,00	--	--	8,77	4,60	1.908

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13,55	138,14	115,12	10.195

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_7N_7$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.611 0.611 0.192	1.128 1.064 1.064	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.774	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,30	0,90	0,86	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	8,13	2,23	3.651

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 0,50	1,54	1.800

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,47	0,00	0,00	1,03 - 0,10	75.701	29.256	0	0,0	
2	1,10	0,00	0,00	0,10	63.616	29.256	0	0,0	
3	1,47	0,00	0,00	0,10	55.890	29.256	0	0,0	
4	1,76	0,00	0,00	0,10	49.524	29.256	0	0,0	
5	1,94	0,00	0,00	0,10	43.916	29.256	0	0,0	
6	2,01	0,00	0,00	0,10	38.801	29.256	0	0,0	
7	2,04	0,00	0,00	0,10	34.034	29.256	0	0,0	
8	2,05	0,00	0,00	0,10	29.524	29.256	0	0,0	
9	2,04	0,00	0,00	0,10	25.207	29.256	0	0,0	
10	2,00	0,00	0,00	0,10	21.040	29.256	0	0,0	
11	2,47	0,00	0,00	0,10	16.987	29.256	0	0,0	
12	2,51	0,00	0,00	0,10	13.020	29.256	0	0,0	
13	2,44	0,00	0,00	0,10	9.116	29.256	0	0,0	
14	0,94	0,00	0,00	0,10	5.255	29.256	0	0,0	
15	0,95	0,00	0,00	0,10	1.418	29.256	0	0,0	
16	0,95	0,00	0,00	0,10	-2.414	29.256	0	0,0	
17	0,93	0,00	0,00	0,10	-6.256	29.256	0	0,0	
18	0,90	0,00	0,00	0,10	-10.126	29.256	0	0,0	
19	0,88	0,00	0,00	0,10	-14.044	29.256	0	0,0	
20	0,65	0,00	0,00	0,10	-18.031	29.256	0	0,0	
21	0,58	0,00	0,00	0,10	-22.111	29.256	0	0,0	
22	0,48	0,00	0,00	0,10	-26.313	29.256	0	0,0	
23	0,36	0,00	0,00	0,10	-30.675	29.256	0	0,0	
24	0,23	0,00	0,00	0,10	-35.246	29.256	0	0,0	
25	0,06	0,00	0,00	-1,54 - 0,10	-35.396	29.256	0	0,0	

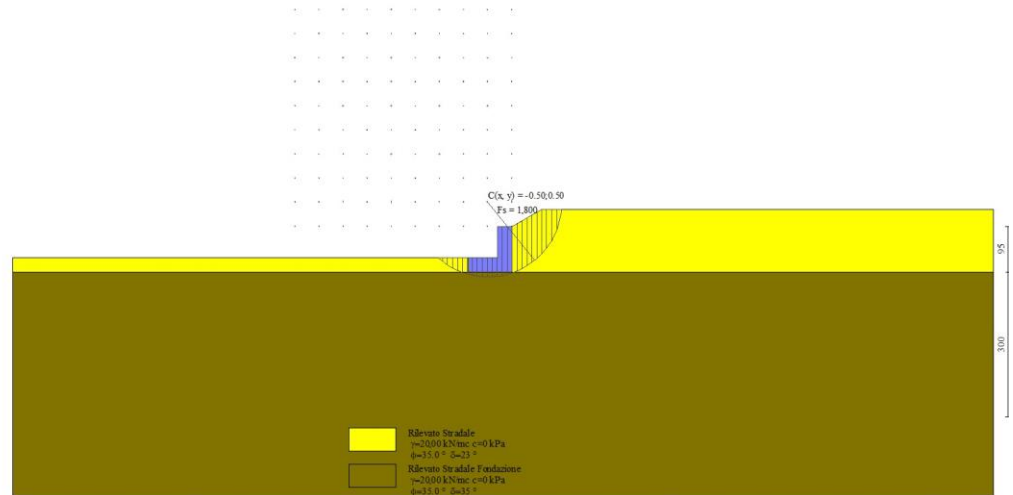


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,68	0,73	0,04	0,11	0,00	0,00
3	-0,19	1,39	1,50	0,15	0,30	0,00	0,01
4	-0,28	2,13	2,31	0,32	0,57	0,01	0,04
5	-0,37	2,91	3,15	0,55	0,93	0,04	0,09
6	-0,46	3,71	4,02	0,83	1,35	0,08	0,17
7	-0,56	4,55	4,92	1,17	1,85	0,15	0,29
8	-0,65	5,41	5,85	1,55	2,42	0,25	0,45

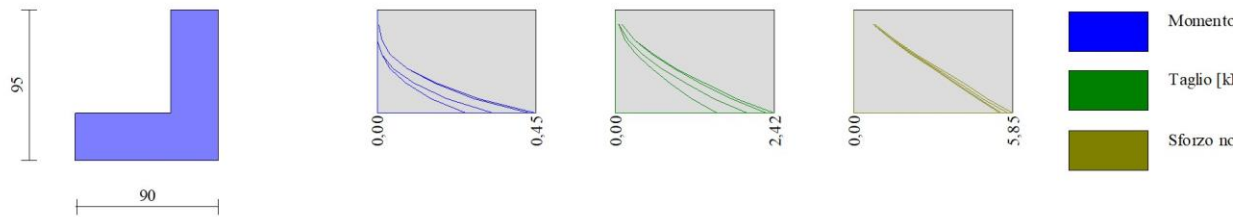


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,80	0,00	0,00	0,02	0,36	0,00	0,02
3	-0,70	0,00	0,00	0,21	0,82	0,01	0,08
4	-0,60	0,00	0,00	0,56	1,38	0,05	0,18
5	-0,50	0,00	0,00	1,07	2,05	0,13	0,36
6	-0,40	0,00	0,00	1,75	2,82	0,27	0,60
7	-0,30	0,00	0,00	2,59	3,69	0,48	0,92

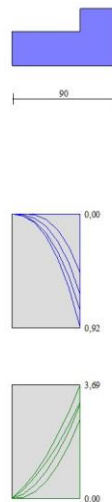


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,50	33,21	4822,53	3210.997
4	100	30	3,93	3,93	0,04	2,31	75,11	4822,53	2090.795
5	100	30	3,93	3,93	0,09	3,15	128,80	4742,06	1507.295
6	100	30	3,93	3,93	0,17	4,02	174,63	4211,73	1048.423
7	100	30	3,93	3,93	0,29	4,92	210,01	3611,64	734.161
8	100	30	3,93	3,93	0,45	5,85	230,35	2991,84	511.191

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	40,22	0,00	2354.775
3	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	40,22	0,00	535.024
4	100	30	3,93	3,93	0,18	0,00	40,22	0,00	217.921
5	100	30	3,93	3,93	0,36	0,00	40,22	0,00	113.129
6	100	30	3,93	3,93	0,60	0,00	40,22	0,00	67.219
7	100	30	3,93	3,93	0,92	0,00	40,22	0,00	43.562

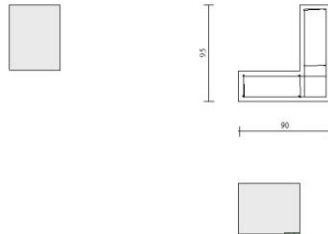


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

I_s	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{sw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw} > 0.0$) $V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,11	1276.869
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,30	458.604
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,56	0,57	239.198
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,67	0,93	147.739
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,78	1,35	101.131
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,90	1,85	73.919
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,02	2,42	56.537

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,36	379.786
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,82	166.095
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,38	98.398
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,05	66.403
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,82	48.284
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,69	36.878

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 133 DI 371
---	---	------------------------

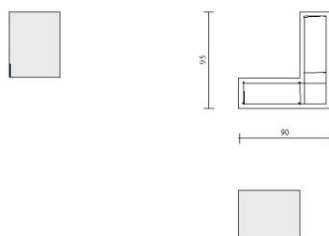


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,70	2 (10)	35 (10)	33 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,43	5 (10)	69 (10)	69 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,19	8 (10)	98 (10)	112 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,04	2,97	12 (10)	120 (10)	166 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,08	3,77	17 (10)	128 (10)	235 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,15	4,60	24 (10)	122 (10)	321 (10)
8	100	30	3,93	3,93	0,25	5,45	33 (10)	96 (10)	429 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	0,01	0,00	2 (10)	107 (10)	0 (1)
4	100	30	3,93	3,93	0,05	0,00	8 (10)	504 (10)	9 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,13	0,00	22 (10)	1363 (10)	25 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,27	0,00	45 (10)	2858 (10)	53 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,48	0,00	82 (10)	5166 (10)	96 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,70	2 (11)	35 (11)	33 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,43	5 (11)	69 (11)	69 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,19	8 (11)	98 (11)	112 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,04	2,97	12 (11)	120 (11)	166 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,08	3,77	17 (11)	128 (11)	235 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,15	4,60	24 (11)	122 (11)	321 (11)
8	100	30	3,93	3,93	0,25	5,45	33 (11)	96 (11)	429 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	0,01	0,00	2 (11)	107 (11)	0 (1)
4	100	30	3,93	3,93	0,05	0,00	8 (11)	504 (11)	9 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,13	0,00	22 (11)	1363 (11)	25 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,27	0,00	45 (11)	2858 (11)	53 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,48	0,00	82 (11)	5166 (11)	96 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,70	2 (12)	35 (12)	33 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,43	5 (12)	69 (12)	69 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,19	8 (12)	98 (12)	112 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,04	2,97	12 (12)	120 (12)	166 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,08	3,77	17 (12)	128 (12)	235 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,15	4,60	24 (12)	122 (12)	321 (12)
8	100	30	3,93	3,93	0,25	5,45	33 (12)	96 (12)	429 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 135 DI 371
---	--	--------------------------------------

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (1)	0 (1)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	0,01	0,00	2 (12)	107 (12)	0 (1)
4	100	30	3,93	3,93	0,05	0,00	8 (12)	504 (12)	9 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,13	0,00	22 (12)	1363 (12)	25 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,27	0,00	45 (12)	2858 (12)	53 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,48	0,00	82 (12)	5166 (12)	96 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espresso in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε deformazione espresso in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,07	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,11	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,15	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,19	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,15	59,24	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,28	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,27	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,07	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,11	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,15	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,19	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,15	59,24	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	0,25	59,28	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,13	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,27	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 137 DI 371
---	---	------------------------

11.3 TIPOLOGICO 3

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R _{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk} [kPa]	f _{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,60	0,35	30.256
3	10,00	0,35	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	10,00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	1,30	[m]
Altezza paramento libero	0,80	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 138 DI 371
---	---	------------------------

Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,90	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	1,20	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

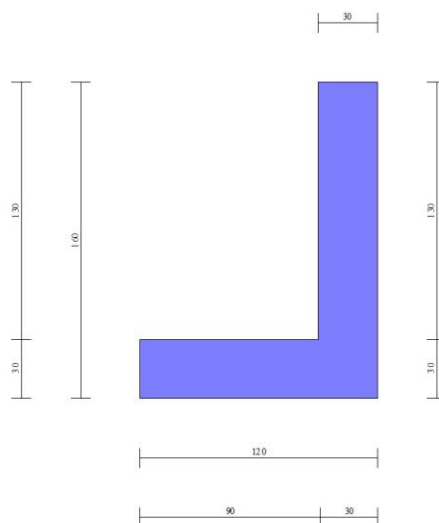


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35,000	23,330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35,000	35,000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 139 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	1,60	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

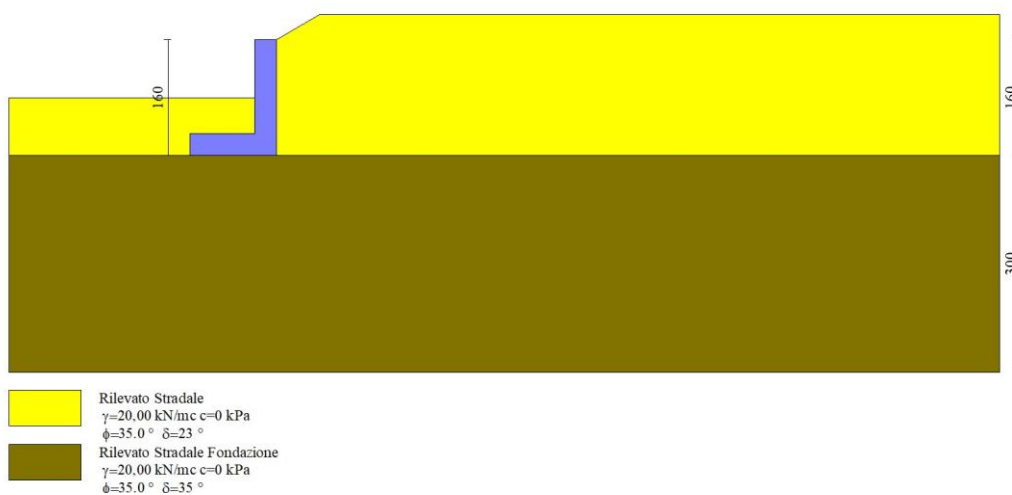


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 140 DI 371
---	--	--------------------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Coesione efficace	γ_c'	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune

Eboli

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 142 DI 371
---	---	------------------------

Provincia Salerno
 Regione Campania
 Latitudine 40.615333
 Longitudine 15.058759
 Indice punti di interpolazione 34101 - 34100 - 34322 - 34323
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso IV
 Tipo costruzione Normali affollamenti
 Vita di riferimento 100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss	C	1.473	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St	T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta Culmann
 Tipo di spinta Spinta attiva
 Terreno a bassa permeabilità NO
 Superficie di spinta limitata NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza Meyerhof
 Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati) Ponderata
 Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Meyerhof
 Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento) Nessuna
 Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B₇N₇) Larghezza ridotta (B')
 Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione
 Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00
 Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00
 Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI
 Considera terreno sulla fondazione di valle NO
 Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

<p>RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO</p>	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">143 DI 371</p>
--	---	---

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	10,99	23,33	10,09	4,35	0,00	-1,03
	Peso/Inerzia muro			0,00	18,39/0,00	-0,37	-1,03
2	Spinta statica	8,46	23,33	7,77	3,35	0,00	-1,03
	Incremento di spinta sismica		2,17	2,00	0,86	0,00	-1,07
	Peso/Inerzia muro			1,49	18,39/0,74	-0,37	-1,03
3	Spinta statica	8,46	23,33	7,77	3,35	0,00	-1,03
	Incremento di spinta sismica		1,50	1,38	0,60	0,00	-1,07
	Peso/Inerzia muro			1,49	18,39/-0,74	-0,37	-1,03
10	Spinta statica	8,46	23,33	7,77	3,35	0,00	-1,03
	Peso/Inerzia muro			0,00	18,39/0,00	-0,37	-1,03
11	Spinta statica	8,46	23,33	7,77	3,35	0,00	-1,03
	Peso/Inerzia muro			0,00	18,39/0,00	-0,37	-1,03
12	Spinta statica	8,46	23,33	7,77	3,35	0,00	-1,03
	Peso/Inerzia muro			0,00	18,39/0,00	-0,37	-1,03

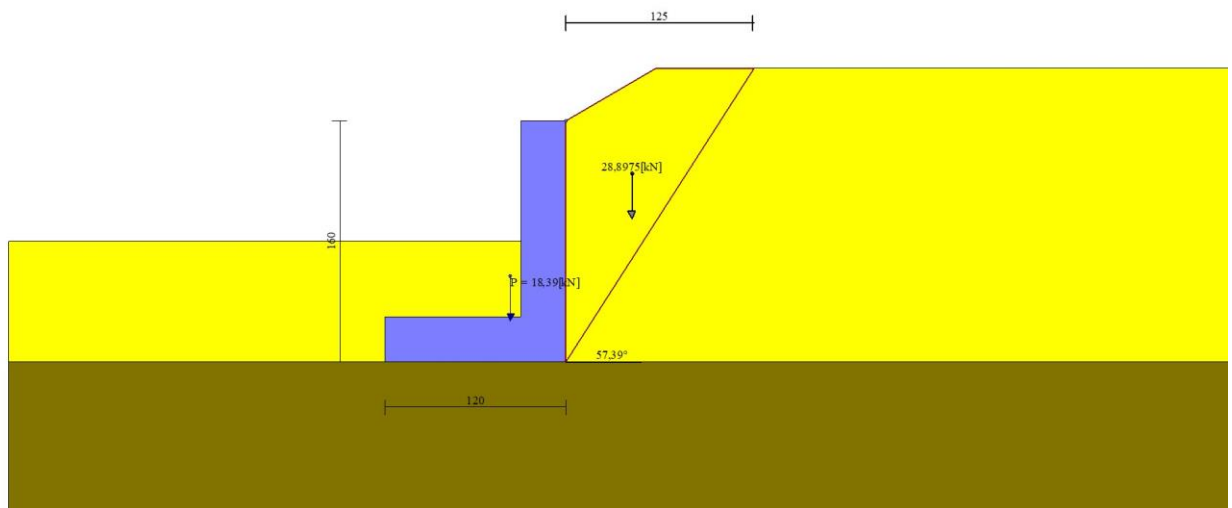


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

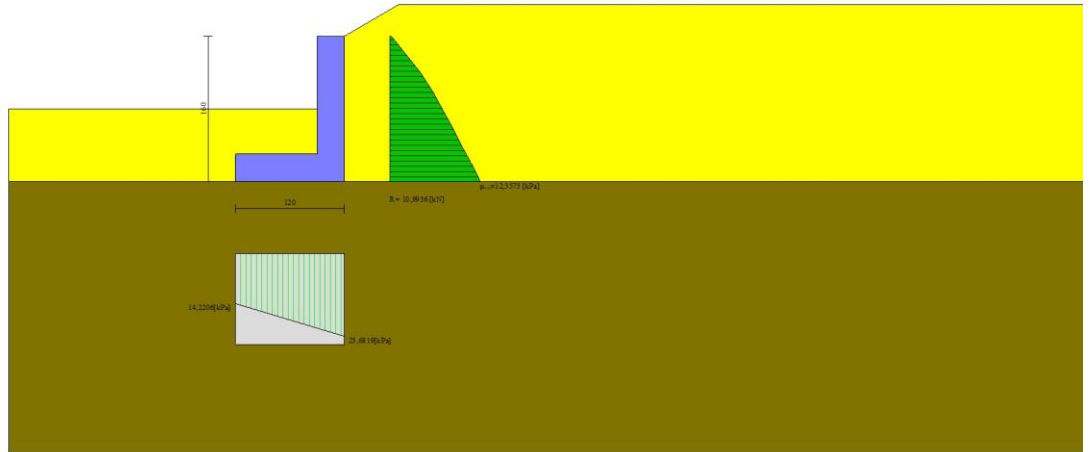


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

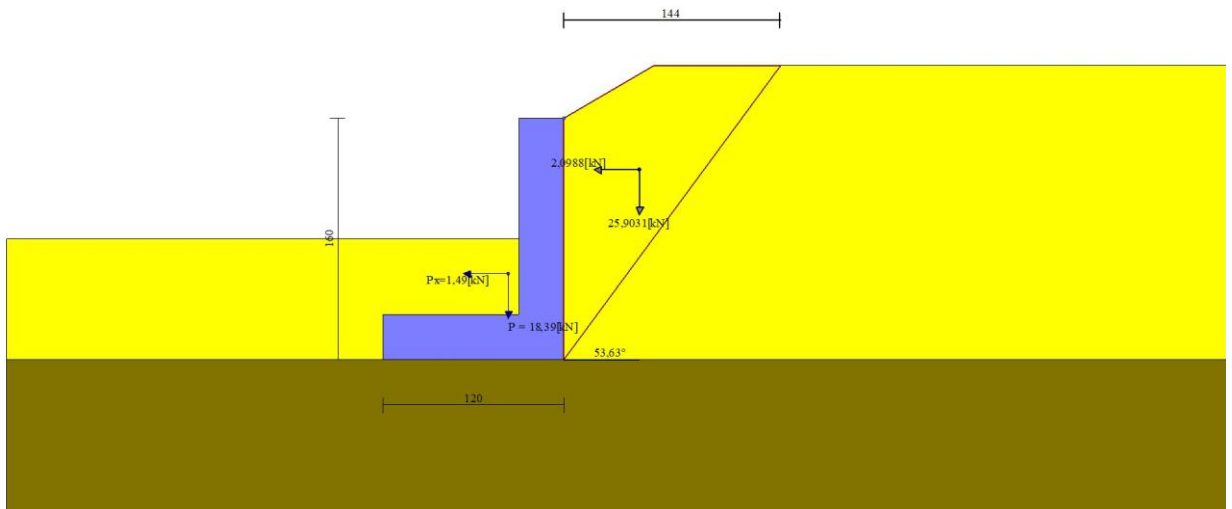


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

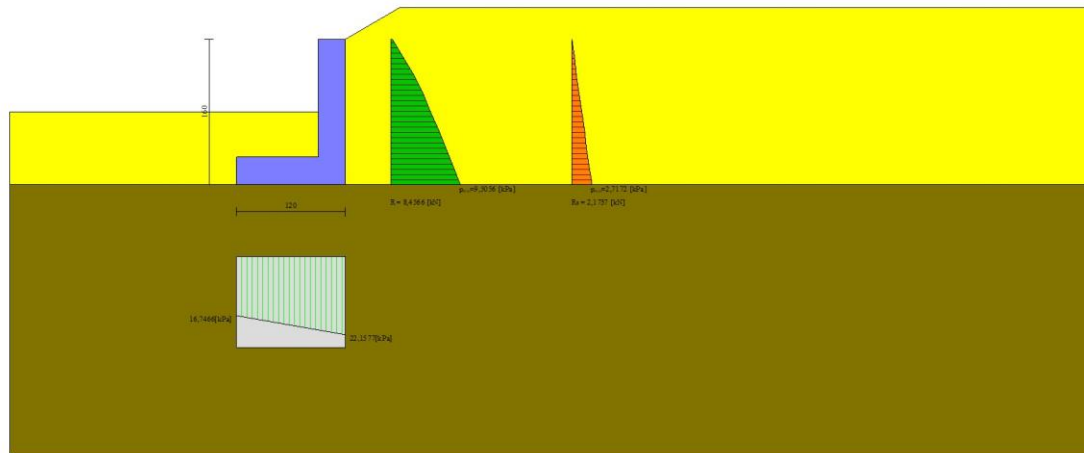


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	22,74	10,09	5,78	20,56	-0,050
2 - STR (A1-M1-R3)	23,34	11,25	6,35	21,01	-0,028
3 - STR (A1-M1-R3)	21,59	10,64	6,65	20,07	-0,022
4 - GEO (A2-M2-R2)	21,89	10,15	5,90	19,54	-0,023
5 - GEO (A2-M2-R2)	23,34	11,25	6,35	21,01	-0,028
6 - GEO (A2-M2-R2)	21,59	10,64	6,65	20,07	-0,022
7 - EQU (A1-M1-R3)	20,23	8,54	4,89	18,22	-0,059
8 - EQU (A1-M1-R3)	24,19	13,11	7,37	21,89	0,000
9 - EQU (A1-M1-R3)	21,57	12,21	7,82	20,50	0,012
10 - SLER	21,74	7,77	4,45	19,35	-0,086
11 - SLEF	21,74	7,77	4,45	19,35	-0,086
12 - SLEQ	21,74	7,77	4,45	19,35	-0,086

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.577		15.712			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.453		14.891			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.421		16.034			
4 - GEO (A2-M2-R2)					2.593		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.630		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.585		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.726				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.972				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.621				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	15,92	0,00	0,00	--	--	15,92	10,09	1.577
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	16,34	0,00	0,00	--	--	16,34	11,25	1.453
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	15,12	0,00	0,00	--	--	15,12	10,64	1.421

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	22,74	357,32	255,23	15.712
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	23,34	347,59	289,66	14.891
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	21,59	346,13	288,44	16.034

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_7N_7$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.539	1.256	--	--	--	--	--	--	0.796	1.000
	33.296	0.539	1.128	--	--	--	--	--			
	37.152	0.100	1.128	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.510	1.256	--	--	--	--	--	--	0.848	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296	0.510	1.128	--	--	--	--				
	37.152	0.070	1.128	--	--	--	--				
3	46.124	0.502	1.256	--	--	--	--	--	--	0.865	1.000
	33.296	0.502	1.128	--	--	--	--				
	37.152	0.063	1.128	--	--	--	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,80	1,20	1,15	20,00	35.00	0
2	0,80	1,20	1,15	20,00	35.00	0
3	0,80	1,20	1,15	20,00	35.00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	18,22	4,89	3.726
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	21,89	7,37	2.972
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	20,50	7,82	2.621

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 1,00	2,70	2.593
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 1,50	3,19	2.630
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,50	3,19	2.585

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,93	0,00	0,00	2,13 - 0,19	69.437	29.256	0	0,0	
2	2,48	0,00	0,00	0,19	60.828	29.256	0	0,0	
3	3,57	0,00	0,00	0,19	53.450	29.256	0	0,0	
4	4,41	0,00	0,00	0,19	47.218	29.256	0	0,0	
5	5,10	0,00	0,00	0,19	41.661	29.256	0	0,0	
6	5,66	0,00	0,00	0,19	36.553	29.256	0	0,0	
7	6,14	0,00	0,00	0,19	31.767	29.256	0	0,0	
8	6,53	0,00	0,00	0,19	27.219	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	6,73	0,00	0,00	0,19	22.851	29.256	0	0,0	
10	6,60	0,00	0,00	0,19	18.620	29.256	0	0,0	
11	6,40	0,00	0,00	0,19	14.492	29.256	0	0,0	
12	6,97	0,00	0,00	0,19	10.440	29.256	0	0,0	
13	7,63	0,00	0,00	0,19	6.441	29.256	0	0,0	
14	3,82	0,00	0,00	0,19	2.473	29.256	0	0,0	
15	3,61	0,00	0,00	0,19	-1.483	29.256	0	0,0	
16	3,57	0,00	0,00	0,19	-5.446	29.256	0	0,0	
17	3,48	0,00	0,00	0,19	-9.436	29.256	0	0,0	
18	3,30	0,00	0,00	0,19	-13.472	29.256	0	0,0	
19	2,89	0,00	0,00	0,19	-17.579	29.256	0	0,0	
20	2,64	0,00	0,00	0,19	-21.781	29.256	0	0,0	
21	2,33	0,00	0,00	0,19	-26.111	29.256	0	0,0	
22	1,95	0,00	0,00	0,19	-30.610	29.256	0	0,0	
23	1,50	0,00	0,00	0,19	-35.330	29.256	0	0,0	
24	0,96	0,00	0,00	0,19	-40.347	29.256	0	0,0	
25	0,31	0,00	0,00	-2,53 - 0,19	-43.741	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,87	0,00	0,00	2,48 - 0,21	63.512	35.000	0	0,0	
2	2,41	0,00	0,00	0,21	57.103	35.000	0	0,0	
3	3,61	0,00	0,00	0,21	50.704	35.000	0	0,0	
4	4,57	0,00	0,00	0,21	45.100	35.000	0	0,0	
5	5,37	0,00	0,00	0,21	40.008	35.000	0	0,0	
6	6,04	0,00	0,00	0,21	35.275	35.000	0	0,0	
7	6,60	0,00	0,00	0,21	30.807	35.000	0	0,0	
8	7,08	0,00	0,00	0,21	26.539	35.000	0	0,0	
9	7,47	0,00	0,00	0,21	22.425	35.000	0	0,0	
10	7,57	0,00	0,00	0,21	18.430	35.000	0	0,0	
11	7,32	0,00	0,00	0,21	14.527	35.000	0	0,0	
12	7,10	0,00	0,00	0,21	10.692	35.000	0	0,0	
13	8,43	0,00	0,00	0,21	6.904	35.000	0	0,0	
14	5,68	0,00	0,00	0,21	3.147	35.000	0	0,0	
15	3,97	0,00	0,00	0,21	-0.596	35.000	0	0,0	
16	3,93	0,00	0,00	0,21	-4.342	35.000	0	0,0	
17	3,84	0,00	0,00	0,21	-8.106	35.000	0	0,0	
18	3,60	0,00	0,00	0,21	-11.907	35.000	0	0,0	
19	3,19	0,00	0,00	0,21	-15.762	35.000	0	0,0	
20	2,91	0,00	0,00	0,21	-19.691	35.000	0	0,0	
21	2,57	0,00	0,00	0,21	-23.720	35.000	0	0,0	
22	2,15	0,00	0,00	0,21	-27.879	35.000	0	0,0	
23	1,65	0,00	0,00	0,21	-32.206	35.000	0	0,0	
24	1,05	0,00	0,00	0,21	-36.750	35.000	0	0,0	
25	0,34	0,00	0,00	-2,72 - 0,21	-40.001	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,87	0,00	0,00	2,48 - 0,21	63.512	35.000	0	0,0	
2	2,41	0,00	0,00	0,21	57.103	35.000	0	0,0	
3	3,61	0,00	0,00	0,21	50.704	35.000	0	0,0	
4	4,57	0,00	0,00	0,21	45.100	35.000	0	0,0	
5	5,37	0,00	0,00	0,21	40.008	35.000	0	0,0	
6	6,04	0,00	0,00	0,21	35.275	35.000	0	0,0	
7	6,60	0,00	0,00	0,21	30.807	35.000	0	0,0	
8	7,08	0,00	0,00	0,21	26.539	35.000	0	0,0	
9	7,47	0,00	0,00	0,21	22.425	35.000	0	0,0	
10	7,57	0,00	0,00	0,21	18.430	35.000	0	0,0	
11	7,32	0,00	0,00	0,21	14.527	35.000	0	0,0	
12	7,10	0,00	0,00	0,21	10.692	35.000	0	0,0	
13	8,43	0,00	0,00	0,21	6.904	35.000	0	0,0	
14	5,68	0,00	0,00	0,21	3.147	35.000	0	0,0	
15	3,97	0,00	0,00	0,21	-0.596	35.000	0	0,0	
16	3,93	0,00	0,00	0,21	-4.342	35.000	0	0,0	
17	3,84	0,00	0,00	0,21	-8.106	35.000	0	0,0	
18	3,60	0,00	0,00	0,21	-11.907	35.000	0	0,0	
19	3,19	0,00	0,00	0,21	-15.762	35.000	0	0,0	
20	2,91	0,00	0,00	0,21	-19.691	35.000	0	0,0	
21	2,57	0,00	0,00	0,21	-23.720	35.000	0	0,0	
22	2,15	0,00	0,00	0,21	-27.879	35.000	0	0,0	
23	1,65	0,00	0,00	0,21	-32.206	35.000	0	0,0	
24	1,05	0,00	0,00	0,21	-36.750	35.000	0	0,0	
25	0,34	0,00	0,00	-2,72 - 0,21	-40.001	35.000	0	0,0	

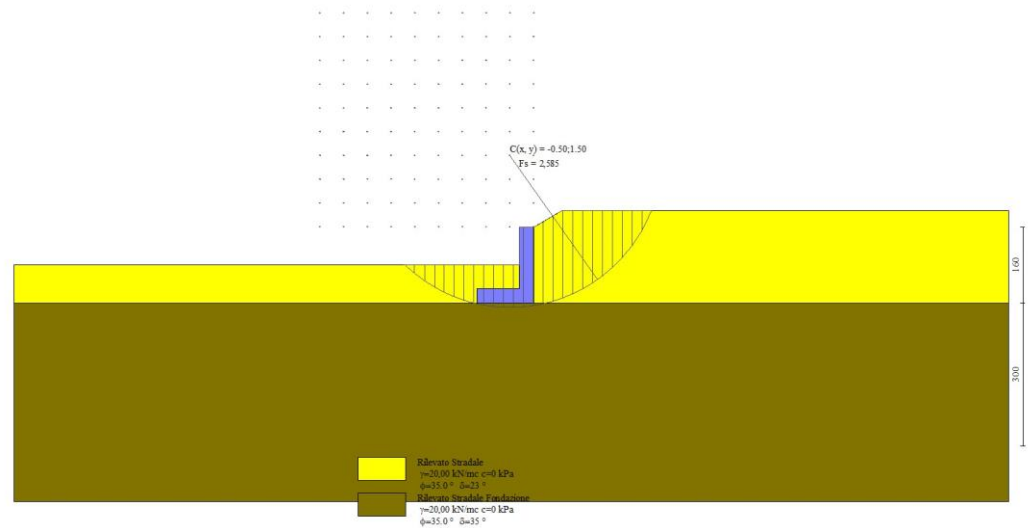


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,07	0,00
3	-0,20	1,57	0,23	0,00
4	-0,30	2,41	0,48	0,02
5	-0,40	3,30	0,82	0,06
6	-0,50	4,21	1,24	0,14
7	-0,60	5,16	1,73	0,25
8	-0,70	6,14	2,29	0,42
9	-0,80	7,14	2,92	0,64
10	-0,90	8,17	3,60	0,92
11	-1,00	9,23	4,35	1,27
12	-1,10	10,32	5,16	1,69
13	-1,20	11,43	6,03	2,19
14	-1,30	12,56	6,96	2,78

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,79	0,12	0,00
3	-0,20	1,62	0,33	0,01
4	-0,30	2,49	0,62	0,05
5	-0,40	3,39	1,00	0,10
6	-0,50	4,33	1,46	0,20

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
7	-0,60	5,30	1,99	0,34
8	-0,70	6,29	2,59	0,54
9	-0,80	7,32	3,26	0,79
10	-0,90	8,38	3,99	1,11
11	-1,00	9,46	4,78	1,50
12	-1,10	10,57	5,64	1,97
13	-1,20	11,70	6,56	2,52
14	-1,30	12,87	7,54	3,17

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,73	0,12	0,00
3	-0,20	1,50	0,32	0,01
4	-0,30	2,30	0,60	0,04
5	-0,40	3,14	0,96	0,10
6	-0,50	4,00	1,40	0,20
7	-0,60	4,90	1,90	0,33
8	-0,70	5,82	2,47	0,52
9	-0,80	6,78	3,10	0,76
10	-0,90	7,75	3,78	1,06
11	-1,00	8,75	4,53	1,43
12	-1,10	9,78	5,33	1,88
13	-1,20	10,83	6,20	2,40
14	-1,30	11,91	7,12	3,01

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,05	0,00
3	-0,20	1,55	0,18	0,00
4	-0,30	2,37	0,37	0,02
5	-0,40	3,21	0,63	0,05
6	-0,50	4,09	0,95	0,11
7	-0,60	4,99	1,33	0,20
8	-0,70	5,91	1,76	0,32
9	-0,80	6,85	2,24	0,49
10	-0,90	7,82	2,77	0,71
11	-1,00	8,80	3,35	0,98
12	-1,10	9,80	3,97	1,30
13	-1,20	10,83	4,64	1,69
14	-1,30	11,87	5,35	2,14

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,05	0,00
3	-0,20	1,55	0,18	0,00
4	-0,30	2,37	0,37	0,02
5	-0,40	3,21	0,63	0,05
6	-0,50	4,09	0,95	0,11
7	-0,60	4,99	1,33	0,20
8	-0,70	5,91	1,76	0,32
9	-0,80	6,85	2,24	0,49
10	-0,90	7,82	2,77	0,71
11	-1,00	8,80	3,35	0,98
12	-1,10	9,80	3,97	1,30
13	-1,20	10,83	4,64	1,69
14	-1,30	11,87	5,35	2,14

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,05	0,00
3	-0,20	1,55	0,18	0,00
4	-0,30	2,37	0,37	0,02
5	-0,40	3,21	0,63	0,05
6	-0,50	4,09	0,95	0,11

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
7	-0,60	4,99	1,33	0,20
8	-0,70	5,91	1,76	0,32
9	-0,80	6,85	2,24	0,49
10	-0,90	7,82	2,77	0,71
11	-1,00	8,80	3,35	0,98
12	-1,10	9,80	3,97	1,30
13	-1,20	10,83	4,64	1,69
14	-1,30	11,87	5,35	2,14

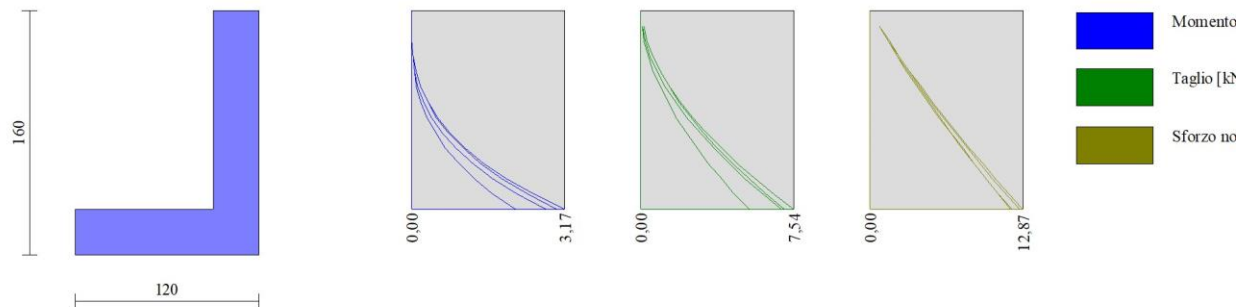


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,73	0,04
3	-1,00	0,00	1,53	0,15
4	-0,90	0,00	2,41	0,34
5	-0,80	0,00	3,38	0,63
6	-0,70	0,00	4,42	1,02
7	-0,60	0,00	5,54	1,52
8	-0,50	0,00	6,74	2,13
9	-0,40	0,00	8,02	2,87
10	-0,30	0,00	9,37	3,74

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,96	0,05
3	-1,00	0,00	1,97	0,19
4	-0,90	0,00	3,02	0,44
5	-0,80	0,00	4,12	0,80
6	-0,70	0,00	5,26	1,27
7	-0,60	0,00	6,45	1,85
8	-0,50	0,00	7,68	2,56
9	-0,40	0,00	8,96	3,39
10	-0,30	0,00	10,28	4,35

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,88	0,04
3	-1,00	0,00	1,80	0,18
4	-0,90	0,00	2,75	0,41
5	-0,80	0,00	3,73	0,73
6	-0,70	0,00	4,75	1,15
7	-0,60	0,00	5,79	1,68
8	-0,50	0,00	6,87	2,31
9	-0,40	0,00	7,99	3,05
10	-0,30	0,00	9,13	3,91

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,36	0,02
3	-1,00	0,00	0,86	0,08
4	-0,90	0,00	1,48	0,19
5	-0,80	0,00	2,23	0,38
6	-0,70	0,00	3,11	0,64
7	-0,60	0,00	4,12	1,00
8	-0,50	0,00	5,26	1,47
9	-0,40	0,00	6,53	2,06
10	-0,30	0,00	7,93	2,78

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,36	0,02
3	-1,00	0,00	0,86	0,08
4	-0,90	0,00	1,48	0,19
5	-0,80	0,00	2,23	0,38
6	-0,70	0,00	3,11	0,64
7	-0,60	0,00	4,12	1,00
8	-0,50	0,00	5,26	1,47
9	-0,40	0,00	6,53	2,06
10	-0,30	0,00	7,93	2,78

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,36	0,02
3	-1,00	0,00	0,86	0,08
4	-0,90	0,00	1,48	0,19
5	-0,80	0,00	2,23	0,38
6	-0,70	0,00	3,11	0,64
7	-0,60	0,00	4,12	1,00
8	-0,50	0,00	5,26	1,47
9	-0,40	0,00	6,53	2,06
10	-0,30	0,00	7,93	2,78

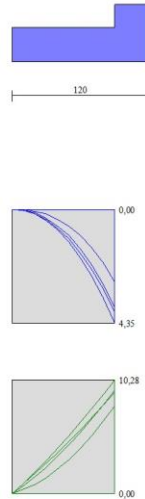


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,57	0,00	0,00	100000.000
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,41	40,43	4822,53	1998.170
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,06	3,30	91,40	4822,53	1463.060
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,14	4,21	148,39	4536,22	1076.795
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,25	5,16	193,35	3927,70	761.053
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,42	6,14	223,20	3272,13	533.116
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,64	7,14	235,58	2635,92	369.050
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,92	8,17	221,34	1967,62	240.718
11	-1,00	100	30	7,85	7,85	1,27	9,23	244,25	1777,77	192.568
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,69	10,32	139,77	852,56	82.645
13	-1,20	100	30	3,93	3,93	2,19	11,43	107,53	560,01	49.012
14	-1,29	100	30	3,93	3,93	2,78	12,56	90,46	408,39	32.510

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,79	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,62	39,94	4822,53	2975.504
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,05	2,49	87,32	4822,53	1938.628
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,10	3,39	142,33	4600,45	1356.498
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,20	4,33	187,38	4018,34	928.356
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,34	5,30	219,21	3380,76	638.235
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,54	6,29	234,37	2746,20	436.254
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,79	7,32	226,02	2094,87	286.127
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,11	8,38	190,83	1442,28	172.195
11	-1,00	100	30	7,85	7,85	1,50	9,46	217,78	1374,51	145.331
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,97	10,57	112,52	604,40	57.197
13	-1,20	100	30	3,93	3,93	2,52	11,70	93,19	432,66	36.969
14	-1,29	100	30	3,93	3,93	3,17	12,87	82,02	333,39	25.910

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,73	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,50	43,17	4822,53	3220.978
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,30	92,81	4822,53	2097.597
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,10	3,14	147,97	4541,37	1448.271
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,20	4,00	192,42	3941,71	984.588
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,33	4,90	222,49	3291,58	671.681
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,52	5,82	235,37	2654,43	455.716
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,76	6,78	222,01	1985,80	293.089
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,06	7,75	183,64	1342,48	173.183
11	-1,00	100	30	7,85	7,85	1,43	8,75	212,07	1297,19	148.190
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,88	9,78	107,72	561,71	57.432
13	-1,20	100	30	3,93	3,93	2,40	10,83	90,45	408,32	37.694
14	-1,29	100	30	3,93	3,93	3,01	11,91	80,24	317,56	26.665

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	40,22	0,00	1128.587
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,15	0,00	40,22	0,00	272.114
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,34	0,00	40,22	0,00	116.787
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,63	0,00	40,22	0,00	63.512
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,02	0,00	40,22	0,00	39.342
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,52	0,00	40,22	0,00	26.470
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	2,13	0,00	40,22	0,00	18.860
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,87	0,00	40,22	0,00	14.017
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	3,74	0,00	40,22	0,00	10.760

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,05	0,00	40,22	0,00	843.119
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	40,22	0,00	207.511
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,44	0,00	40,22	0,00	90.819
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,80	0,00	40,22	0,00	50.317
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,27	0,00	40,22	0,00	31.726
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,85	0,00	40,22	0,00	21.710
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	40,22	0,00	15.721
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	3,39	0,00	40,22	0,00	11.865
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	4,35	0,00	40,22	0,00	9.244

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	40,22	0,00	915.728
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,18	0,00	40,22	0,00	226.133

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,41	0,00	40,22	0,00	99.289
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,73	0,00	40,22	0,00	55.184
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,15	0,00	40,22	0,00	34.901
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,68	0,00	40,22	0,00	23.954
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	40,22	0,00	17.396
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	3,05	0,00	40,22	0,00	13.167
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	3,91	0,00	40,22	0,00	10.287

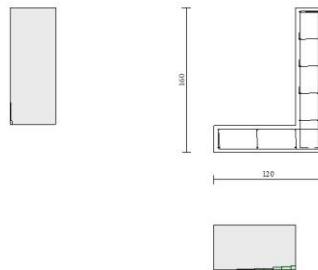


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,07	2014.688
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,46	0,23	598.152
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,57	0,48	284.633
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,69	0,82	166.459
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,81	1,24	110.255
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,93	1,73	78.972
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,06	2,29	59.758
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,19	2,92	47.020
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,32	3,60	38.103
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,47	4,35	37.105

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,60	5,16	26.668
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,74	6,03	22.850
14	-1,29	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,89	6,96	19.821

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,12	1136.084
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,47	0,33	415.859
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,58	0,62	219.159
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,70	1,00	136.161
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,82	1,46	93.604
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,95	1,99	68.726
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,08	2,59	52.894
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,21	3,26	42.130
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,35	3,99	34.452
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,50	4,78	33.784
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,63	5,64	24.414
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,78	6,56	21.011
14	-1,29	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,93	7,54	18.291

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,12	1160.282
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,32	428.933
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,56	0,60	227.361
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,67	0,96	141.800
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,78	1,40	97.772
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,90	1,90	71.963
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,02	2,47	55.504
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,14	3,10	44.293
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,27	3,78	36.282
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,41	4,53	35.635
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,53	5,33	25.785
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,67	6,20	22.218
14	-1,29	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,81	7,12	19.364

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,73	187.692
3	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,53	89.012
4	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,41	56.435
5	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,38	40.350
6	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,42	30.840
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,54	24.602
8	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,74	20.224
9	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,02	17.000
10	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,37	14.539

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,96	141.685
3	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,97	69.220
4	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,02	45.113
5	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,12	33.094
6	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,26	25.908
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,45	21.137
8	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,68	17.745
9	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,96	15.214
10	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,28	13.257

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 158 DI 371
---	---	------------------------

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,88	154.145
3	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,80	75.676
4	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,75	49.553
5	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,73	36.515
6	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,75	28.710
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,79	23.521
8	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,87	19.826
9	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,99	17.064
10	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,13	14.924

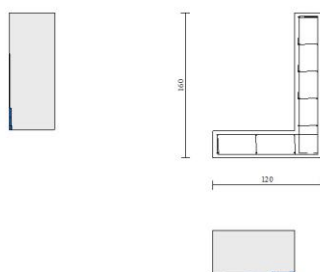


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3	37	36
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5	73	75
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9	104	124
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13	123	186
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20	127	267
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28	111	369
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39	70	498
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55	49	670
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79	387	910
11	-1,00	100	30	7,85	7,85	0,98	8,80	104	841	1131
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168	2753	1592
13	-1,20	100	30	3,93	3,93	1,69	10,83	233	5137	1978
14	-1,29	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311	8340	2369

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	3	183	3
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13	822	15
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	32	2058	38
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,38	0,00	64	4029	75
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,64	0,00	109	6873	128
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,00	0,00	169	10728	199
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,47	0,00	248	15733	292
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,06	0,00	348	22027	409
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	2,78	0,00	470	29749	552

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3	37	36
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5	73	75
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9	104	124
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13	123	186
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20	127	267
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28	111	369
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39	70	498
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55	49	670
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79	387	910
11	-1,00	100	30	7,85	7,85	0,98	8,80	104	841	1131
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168	2753	1592
13	-1,20	100	30	3,93	3,93	1,69	10,83	233	5137	1978
14	-1,29	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311	8340	2369

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	3	183	3
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13	822	15
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	32	2058	38
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,38	0,00	64	4029	75
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,64	0,00	109	6873	128
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,00	0,00	169	10728	199
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,47	0,00	248	15733	292
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,06	0,00	348	22027	409
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	2,78	0,00	470	29749	552

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3	37	36
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5	73	75
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9	104	124
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13	123	186
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20	127	267
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28	111	369
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39	70	498
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55	49	670
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79	387	910
11	-1,00	100	30	7,85	7,85	0,98	8,80	104	841	1131
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168	2753	1592
13	-1,20	100	30	3,93	3,93	1,69	10,83	233	5137	1978
14	-1,29	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311	8340	2369

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	3	183	3
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13	822	15
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	32	2058	38
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,38	0,00	64	4029	75
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,64	0,00	109	6873	128
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,00	0,00	169	10728	199
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	1,47	0,00	248	15733	292
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	2,06	0,00	348	22027	409
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	2,78	0,00	470	29749	552

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	7,85	1125,00	0,98	62,68	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	3,93	1125,00	1,69	59,55	0,000000	0,00	0,000
14	-1,29	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,10	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-1,00	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,38	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,64	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	1,00	59,00	0,000000	0,00	0,000
8	-0,50	100	30	3,93	1125,00	1,47	59,00	0,000000	0,00	0,000
9	-0,40	100	30	3,93	1125,00	2,06	59,00	0,000000	0,00	0,000
10	-0,30	100	30	3,93	1125,00	2,78	59,00	0,000000	0,00	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	7,85	1125,00	0,98	62,68	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	3,93	1125,00	1,69	59,55	0,000000	0,00	0,000
14	-1,29	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,10	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-1,00	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,38	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,64	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	1,00	59,00	0,000000	0,00	0,000
8	-0,50	100	30	3,93	1125,00	1,47	59,00	0,000000	0,00	0,000
9	-0,40	100	30	3,93	1125,00	2,06	59,00	0,000000	0,00	0,000
10	-0,30	100	30	3,93	1125,00	2,78	59,00	0,000000	0,00	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	10,99	23,33	10,09	4,35	0,00	-1,03
	Peso/Inerzia muro			0,00	18,39/0,00	-0,37	-1,03

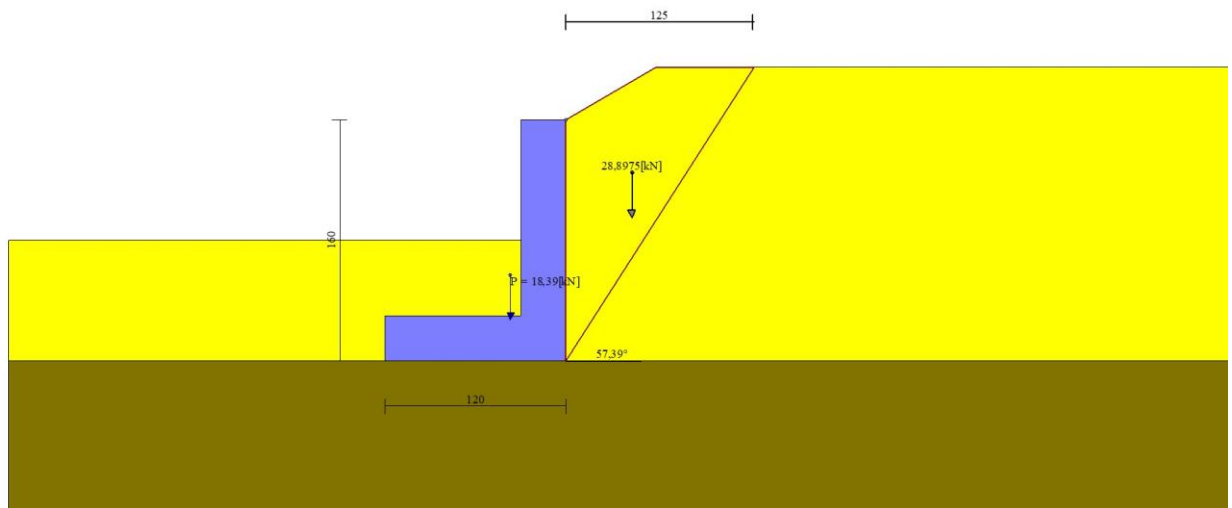


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

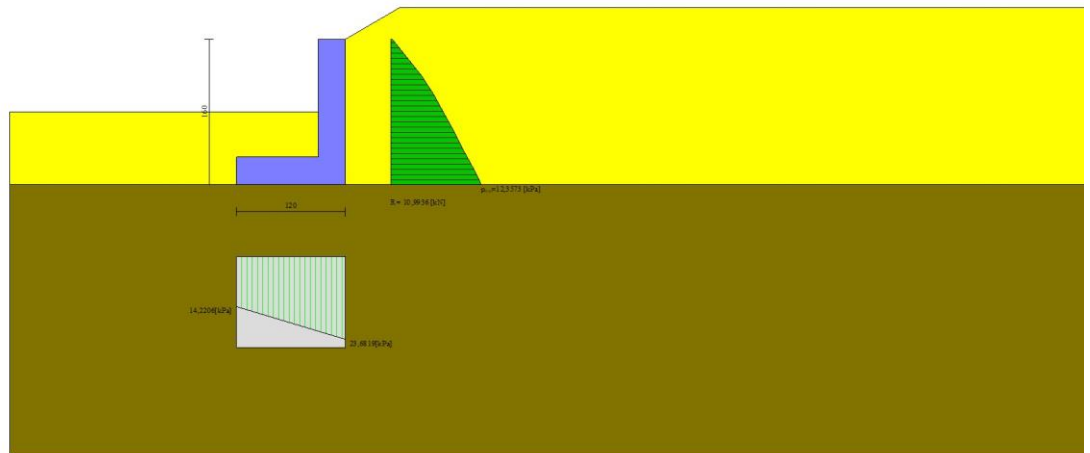


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	22,74	10,09	5,78	20,56	-0,050
2 - STR (A1-M1-R3)	23,34	11,25	6,35	21,01	-0,028
3 - STR (A1-M1-R3)	21,59	10,64	6,65	20,07	-0,022
4 - GEO (A2-M2-R2)	21,89	10,15	5,90	19,54	-0,023
5 - GEO (A2-M2-R2)	23,34	11,25	6,35	21,01	-0,028
6 - GEO (A2-M2-R2)	21,59	10,64	6,65	20,07	-0,022
7 - EQU (A1-M1-R3)	20,23	8,54	4,89	18,22	-0,059
8 - EQU (A1-M1-R3)	24,19	13,11	7,37	21,89	0,000
9 - EQU (A1-M1-R3)	21,57	12,21	7,82	20,50	0,012
10 - SLER	21,74	7,77	4,45	19,35	-0,086
11 - SLEF	21,74	7,77	4,45	19,35	-0,086
12 - SLEQ	21,74	7,77	4,45	19,35	-0,086

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.577		15.712			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.453		14.891			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.421		16.034			
4 - GEO (A2-M2-R2)					2.593		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.630		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.585		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.726				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.972				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.621				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	15,12	0,00	0,00	--	--	15,12	10,64	1.421

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	23,34	347,59	289,66	14.891

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.510 0.510 0.070	1.256 1.128 1.128	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.848	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,80	1,20	1,15	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	20,50	7,82	2.621

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,50	3,19	2.585

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,87	0,00	0,00	2,48 - 0,21	63.512	35.000	0	0,0	
2	2,41	0,00	0,00	0,21	57.103	35.000	0	0,0	
3	3,61	0,00	0,00	0,21	50.704	35.000	0	0,0	
4	4,57	0,00	0,00	0,21	45.100	35.000	0	0,0	
5	5,37	0,00	0,00	0,21	40.008	35.000	0	0,0	
6	6,04	0,00	0,00	0,21	35.275	35.000	0	0,0	
7	6,60	0,00	0,00	0,21	30.807	35.000	0	0,0	
8	7,08	0,00	0,00	0,21	26.539	35.000	0	0,0	
9	7,47	0,00	0,00	0,21	22.425	35.000	0	0,0	
10	7,57	0,00	0,00	0,21	18.430	35.000	0	0,0	
11	7,32	0,00	0,00	0,21	14.527	35.000	0	0,0	
12	7,10	0,00	0,00	0,21	10.692	35.000	0	0,0	
13	8,43	0,00	0,00	0,21	6.904	35.000	0	0,0	
14	5,68	0,00	0,00	0,21	3.147	35.000	0	0,0	
15	3,97	0,00	0,00	0,21	-0.596	35.000	0	0,0	
16	3,93	0,00	0,00	0,21	-4.342	35.000	0	0,0	
17	3,84	0,00	0,00	0,21	-8.106	35.000	0	0,0	
18	3,60	0,00	0,00	0,21	-11.907	35.000	0	0,0	
19	3,19	0,00	0,00	0,21	-15.762	35.000	0	0,0	
20	2,91	0,00	0,00	0,21	-19.691	35.000	0	0,0	
21	2,57	0,00	0,00	0,21	-23.720	35.000	0	0,0	
22	2,15	0,00	0,00	0,21	-27.879	35.000	0	0,0	
23	1,65	0,00	0,00	0,21	-32.206	35.000	0	0,0	
24	1,05	0,00	0,00	0,21	-36.750	35.000	0	0,0	
25	0,34	0,00	0,00	-2,72 - 0,21	-40.001	35.000	0	0,0	

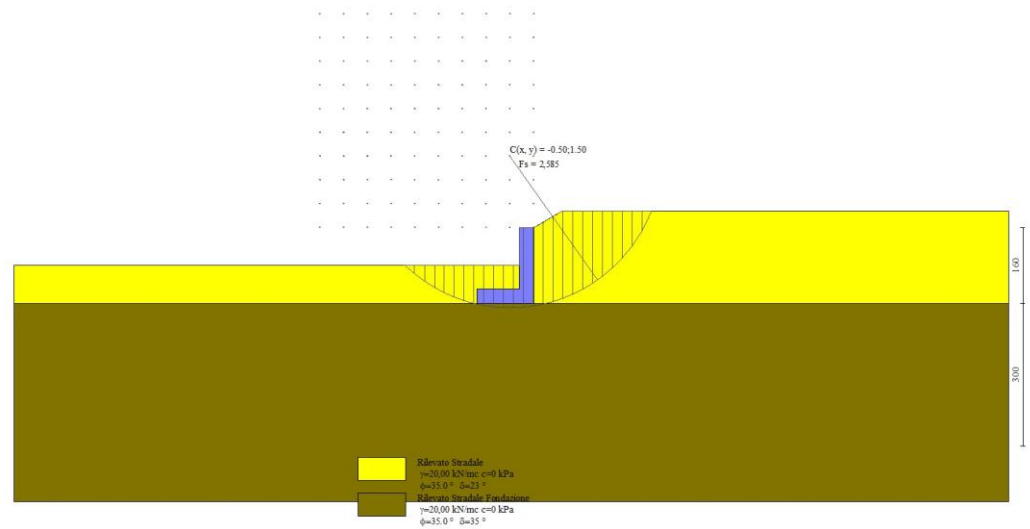


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,73	0,79	0,05	0,12	0,00	0,00
3	-0,20	1,50	1,62	0,18	0,33	0,00	0,01
4	-0,30	2,30	2,49	0,37	0,62	0,02	0,05
5	-0,40	3,14	3,39	0,63	1,00	0,05	0,10
6	-0,50	4,00	4,33	0,95	1,46	0,11	0,20
7	-0,60	4,90	5,30	1,33	1,99	0,20	0,34
8	-0,70	5,82	6,29	1,76	2,59	0,32	0,54
9	-0,80	6,78	7,32	2,24	3,26	0,49	0,79
10	-0,90	7,75	8,38	2,77	3,99	0,71	1,11
11	-1,00	8,75	9,46	3,35	4,78	0,98	1,50
12	-1,10	9,78	10,57	3,97	5,64	1,30	1,97
13	-1,20	10,83	11,70	4,64	6,56	1,69	2,52
14	-1,30	11,87	12,87	5,35	7,54	2,14	3,17

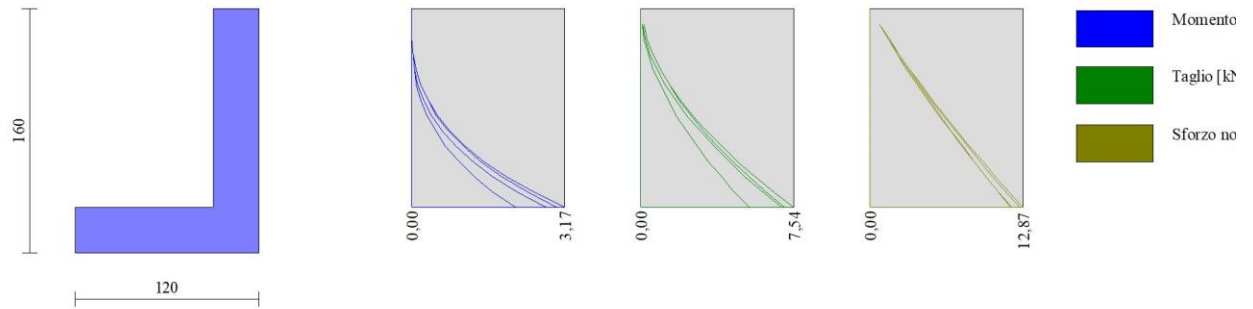


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,00	0,36	0,96	0,02	0,05
3	-1,00	0,00	0,00	0,86	1,97	0,08	0,19
4	-0,90	0,00	0,00	1,48	3,02	0,19	0,44
5	-0,80	0,00	0,00	2,23	4,12	0,38	0,80
6	-0,70	0,00	0,00	3,11	5,26	0,64	1,27
7	-0,60	0,00	0,00	4,12	6,45	1,00	1,85
8	-0,50	0,00	0,00	5,26	7,68	1,47	2,56
9	-0,40	0,00	0,00	6,53	8,96	2,06	3,39
10	-0,30	0,00	0,00	7,93	10,28	2,78	4,35

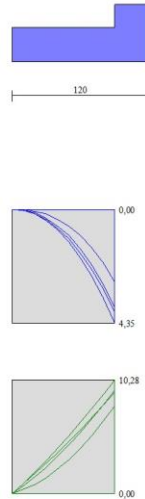


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,62	39,94	4822,53	2975.504
4	100	30	3,93	3,93	0,05	2,49	87,32	4822,53	1938.628
5	100	30	3,93	3,93	0,10	3,39	142,33	4600,45	1356.498
6	100	30	3,93	3,93	0,20	4,33	187,38	4018,34	928.356
7	100	30	3,93	3,93	0,34	5,30	219,21	3380,76	638.235
8	100	30	3,93	3,93	0,54	6,29	234,37	2746,20	436.254
9	100	30	3,93	3,93	0,79	7,32	226,02	2094,87	286.127
10	100	30	3,93	3,93	1,11	8,38	190,83	1442,28	172.195
11	100	30	7,85	7,85	1,50	9,46	217,78	1374,51	145.331
12	100	30	3,93	3,93	1,97	10,57	112,52	604,40	57.197
13	100	30	3,93	3,93	2,52	11,70	93,19	432,66	36.969
14	100	30	3,93	3,93	3,17	12,87	82,02	333,39	25.910

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,05	0,00	40,22	0,00	843.119
3	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	40,22	0,00	207.511
4	100	30	3,93	3,93	0,44	0,00	40,22	0,00	90.819
5	100	30	3,93	3,93	0,80	0,00	40,22	0,00	50.317
6	100	30	3,93	3,93	1,27	0,00	40,22	0,00	31.726
7	100	30	3,93	3,93	1,85	0,00	40,22	0,00	21.710
8	100	30	3,93	3,93	2,56	0,00	40,22	0,00	15.721
9	100	30	3,93	3,93	3,39	0,00	40,22	0,00	11.865
10	100	30	3,93	3,93	4,35	0,00	40,22	0,00	9.244

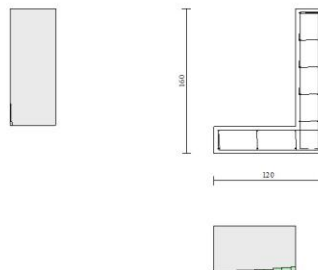


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,12	1136.084
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,47	0,33	415.859
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,58	0,62	219.159
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,70	1,00	136.161
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,82	1,46	93.604
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,95	1,99	68.726
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,08	2,59	52.894
9	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,21	3,26	42.130
10	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,35	3,99	34.452

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
11	100	30	0,00	--	0,00	0,00	161,50	4,78	33.784
12	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,63	5,64	24.414
13	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,78	6,56	21.011
14	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,93	7,54	18.291

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,96	141.685
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,97	69.220
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,02	45.113
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,12	33.094
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,26	25.908
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,45	21.137
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,68	17.745
9	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,96	15.214
10	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,28	13.257

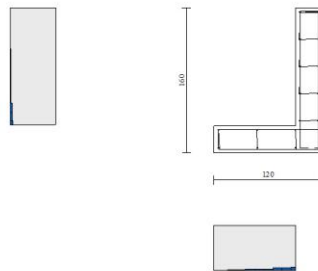


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3 (10)	37 (10)	36 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5 (10)	73 (10)	75 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9 (10)	104 (10)	124 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13 (10)	123 (10)	186 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20 (10)	127 (10)	267 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28 (10)	111 (10)	369 (10)
8	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39 (10)	70 (10)	498 (10)
9	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55 (10)	49 (10)	670 (10)
10	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79 (10)	387 (10)	910 (10)
11	100	30	7,85	7,85	0,98	8,80	104 (10)	841 (10)	1131 (10)
12	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168 (10)	2753 (10)	1592 (10)
13	100	30	3,93	3,93	1,69	10,83	233 (10)	5137 (10)	1978 (10)
14	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311 (10)	8340 (10)	2369 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	3 (10)	183 (10)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13 (10)	822 (10)	15 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	32 (10)	2058 (10)	38 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,38	0,00	64 (10)	4029 (10)	75 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,64	0,00	109 (10)	6873 (10)	128 (10)
7	100	30	3,93	3,93	1,00	0,00	169 (10)	10728 (10)	199 (10)
8	100	30	3,93	3,93	1,47	0,00	248 (10)	15733 (10)	292 (10)
9	100	30	3,93	3,93	2,06	0,00	348 (10)	22027 (10)	409 (10)
10	100	30	3,93	3,93	2,78	0,00	470 (10)	29749 (10)	552 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3 (11)	37 (11)	36 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5 (11)	73 (11)	75 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9 (11)	104 (11)	124 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13 (11)	123 (11)	186 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20 (11)	127 (11)	267 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28 (11)	111 (11)	369 (11)
8	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39 (11)	70 (11)	498 (11)
9	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55 (11)	49 (11)	670 (11)
10	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79 (11)	387 (11)	910 (11)
11	100	30	7,85	7,85	0,98	8,80	104 (11)	841 (11)	1131 (11)
12	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168 (11)	2753 (11)	1592 (11)
13	100	30	3,93	3,93	1,69	10,83	233 (11)	5137 (11)	1978 (11)
14	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311 (11)	8340 (11)	2369 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	3 (11)	183 (11)	0 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13 (11)	822 (11)	15 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	32 (11)	2058 (11)	38 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,38	0,00	64 (11)	4029 (11)	75 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,64	0,00	109 (11)	6873 (11)	128 (11)
7	100	30	3,93	3,93	1,00	0,00	169 (11)	10728 (11)	199 (11)
8	100	30	3,93	3,93	1,47	0,00	248 (11)	15733 (11)	292 (11)
9	100	30	3,93	3,93	2,06	0,00	348 (11)	22027 (11)	409 (11)
10	100	30	3,93	3,93	2,78	0,00	470 (11)	29749 (11)	552 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3 (12)	37 (12)	36 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5 (12)	73 (12)	75 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9 (12)	104 (12)	124 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13 (12)	123 (12)	186 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20 (12)	127 (12)	267 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28 (12)	111 (12)	369 (12)
8	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39 (12)	70 (12)	498 (12)
9	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55 (12)	49 (12)	670 (12)
10	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79 (12)	387 (12)	910 (12)
11	100	30	7,85	7,85	0,98	8,80	104 (12)	841 (12)	1131 (12)
12	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168 (12)	2753 (12)	1592 (12)
13	100	30	3,93	3,93	1,69	10,83	233 (12)	5137 (12)	1978 (12)
14	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311 (12)	8340 (12)	2369 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,02	0,00	3 (12)	183 (12)	0 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	13 (12)	822 (12)	15 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,19	0,00	32 (12)	2058 (12)	38 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,38	0,00	64 (12)	4029 (12)	75 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,64	0,00	109 (12)	6873 (12)	128 (12)
7	100	30	3,93	3,93	1,00	0,00	169 (12)	10728 (12)	199 (12)
8	100	30	3,93	3,93	1,47	0,00	248 (12)	15733 (12)	292 (12)
9	100	30	3,93	3,93	2,06	0,00	348 (12)	22027 (12)	409 (12)
10	100	30	3,93	3,93	2,78	0,00	470 (12)	29749 (12)	552 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espresso in [cm]

H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	30	7,85	1125,00	0,98	62,68	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	30	3,93	1125,00	1,69	59,55	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,38	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,64	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	1,00	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	1,47	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	3,93	1125,00	2,06	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	3,93	1125,00	2,78	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	30	7,85	1125,00	0,98	62,68	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
13	100	30	3,93	1125,00	1,69	59,55	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,38	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,64	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	1,00	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	1,47	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	3,93	1125,00	2,06	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	3,93	1125,00	2,78	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 176 DI 371
---	--	--------------------------------------

11.4 TIPOLOGICO 4

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,60	0,35	30.256
3	10,00	0,35	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	10,00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	1,50	[m]
Altezza paramento libero	1,30	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 177 DI 371
---	---	------------------------

Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,90	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	1,20	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

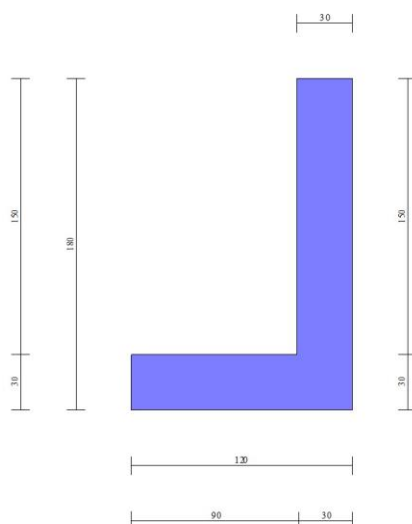


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35,000	23,330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35,000	35,000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 178 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	1,80	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

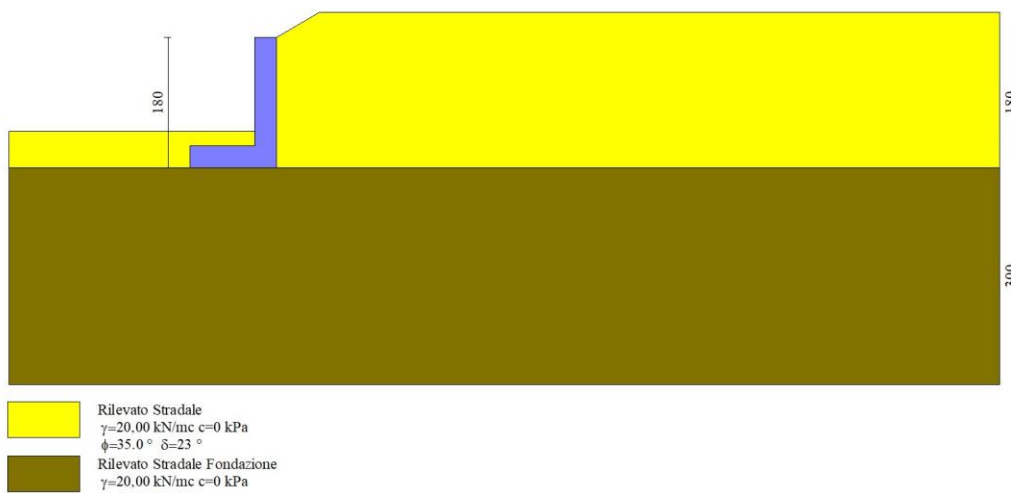


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 179 DI 371
---	--	--------------------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Coesione efficace	γ_c'	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune

Eboli

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 181 DI 371
---	---	------------------------

Provincia Salerno
 Regione Campania
 Latitudine 40.615333
 Longitudine 15.058759
 Indice punti di interpolazione 34101 - 34100 - 34322 - 34323
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso IV
 Tipo costruzione Normali affollamenti
 Vita di riferimento 100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss	C	1.473	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St	T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta Culmann
 Tipo di spinta Spinta attiva
 Terreno a bassa permeabilità NO
 Superficie di spinta limitata NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza Meyerhof
 Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati) Ponderata
 Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Meyerhof
 Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento) Nessuna
 Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B₇N₇) Larghezza ridotta (B')
 Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione
 Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00
 Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00
 Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI
 Considera terreno sulla fondazione di valle NO
 Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 182 DI 371
---	---	-------------------------------

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	13,59	23,33	12,48	5,38	0,00	-1,16
	Peso/Inerzia muro			0,00	19,86/0,00	-0,35	-1,15
2	Spinta statica	10,46	23,33	9,60	4,14	0,00	-1,16
	Incremento di spinta sismica		2,65	2,44	1,05	0,00	-1,20
	Peso/Inerzia muro			1,61	19,86/0,80	-0,35	-1,15
3	Spinta statica	10,46	23,33	9,60	4,14	0,00	-1,16
	Incremento di spinta sismica		1,82	1,68	0,72	0,00	-1,20
	Peso/Inerzia muro			1,61	19,86/-0,80	-0,35	-1,15
10	Spinta statica	10,46	23,33	9,60	4,14	0,00	-1,16
	Peso/Inerzia muro			0,00	19,86/0,00	-0,35	-1,15
11	Spinta statica	10,46	23,33	9,60	4,14	0,00	-1,16
	Peso/Inerzia muro			0,00	19,86/0,00	-0,35	-1,15
12	Spinta statica	10,46	23,33	9,60	4,14	0,00	-1,16
	Peso/Inerzia muro			0,00	19,86/0,00	-0,35	-1,15

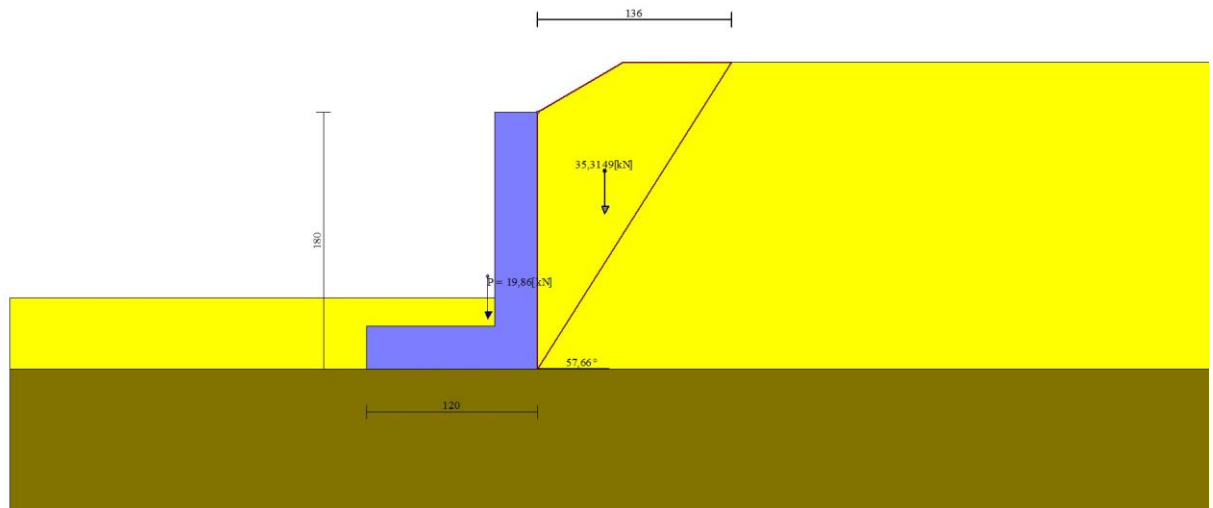


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

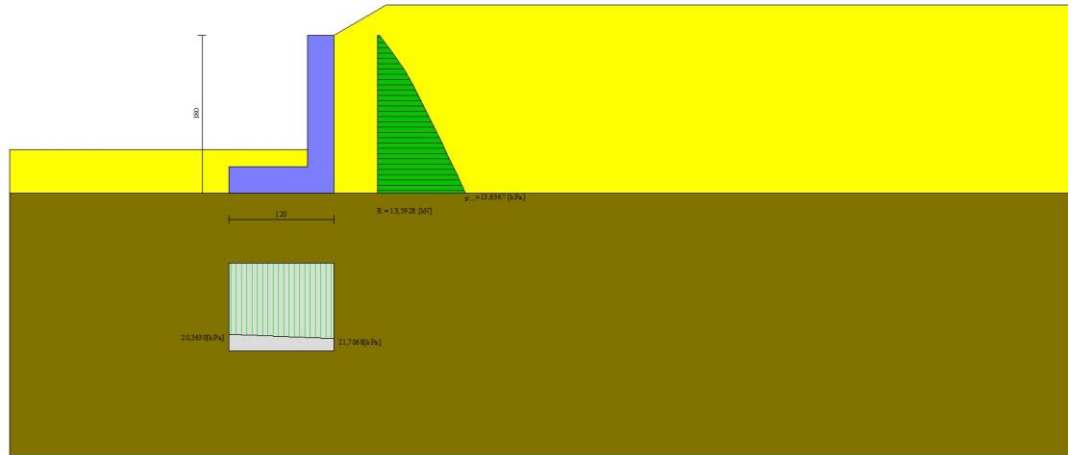


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

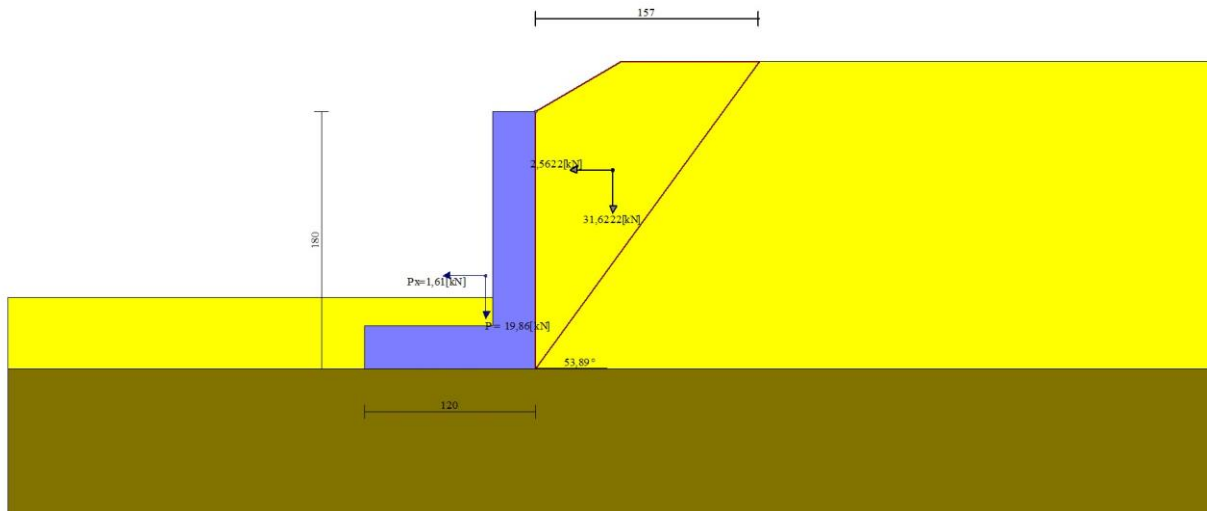


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

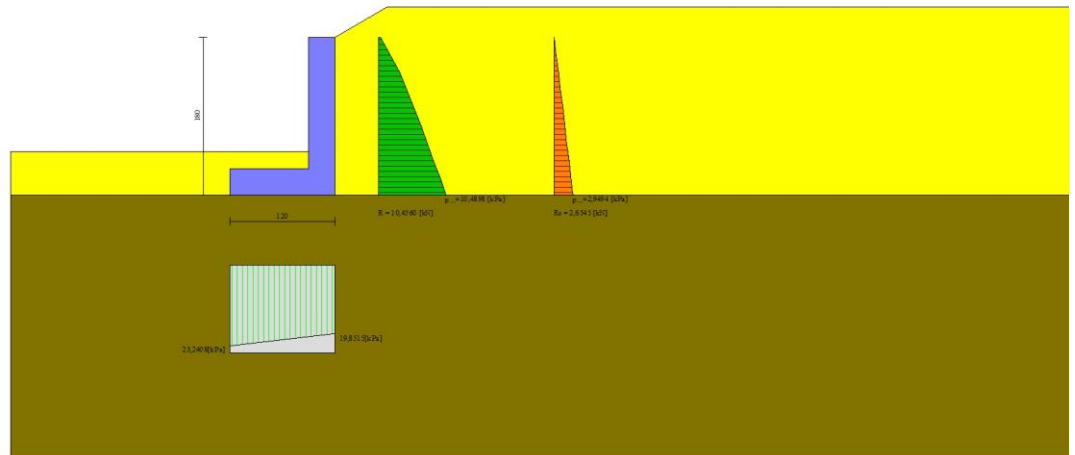


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M_r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M_s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M_r [kNm]	M_s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	25,24	12,48	8,03	23,34	-0,006
2 - STR (A1-M1-R3)	25,86	13,65	8,69	23,79	0,016
3 - STR (A1-M1-R3)	23,92	12,89	8,91	22,72	0,023
4 - GEO (A2-M2-R2)	24,18	12,51	8,16	22,06	0,025
5 - GEO (A2-M2-R2)	25,86	13,65	8,69	23,79	0,016
6 - GEO (A2-M2-R2)	23,92	12,89	8,91	22,72	0,023
7 - EQU (A1-M1-R3)	22,43	10,56	6,80	20,66	-0,018
8 - EQU (A1-M1-R3)	26,84	15,81	10,02	24,84	0,048
9 - EQU (A1-M1-R3)	23,95	14,70	10,38	23,24	0,063
10 - SLER	24,00	9,60	6,18	21,85	-0,053
11 - SLEF	24,00	9,60	6,18	21,85	-0,053
12 - SLEQ	24,00	9,60	6,18	21,85	-0,053

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.416		9.244			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.327		7.884			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.300		8.063			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.714		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.836		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.812		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.039				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.478				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.238				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	17,67	0,00	0,00	--	--	17,67	12,48	1.416
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	18,10	0,00	0,00	--	--	18,10	13,65	1.327
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16,75	0,00	0,00	--	--	16,75	12,89	1.300

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	25,24	233,35	166,68	9.244
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	25,86	203,85	169,87	7.884
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	23,92	192,86	160,72	8.063

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.501	1.160	--	--	--	--	--	--	0.927	1.000
	33.296	0.501	1.080	--	--	--	--	--			
	37.152	0.062	1.080	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.477	1.160	--	--	--	--	--	--	0.886	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296 37.152	0.477 0.042	1.080 1.080	-- --	-- --	-- --	-- --				
3	46.124 33.296 37.152	0.470 0.470 0.036	1.160 1.080 1.080	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.862	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,50	1,20	1,15	20,00	35,00	0
2	0,50	1,20	1,15	20,00	35,00	0
3	0,50	1,20	1,15	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	20,66	6,80	3.039
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	24,84	10,02	2.478
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	23,24	10,38	2.238

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 1,00	2,98	1.714
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,00; 1,50	3,46	1.836
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,00; 1,50	3,46	1.812

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,08	0,00	0,00	1,92 - 0,19	70.834	29.256	0	0,0	
2	2,86	0,00	0,00	0,19	62.165	29.256	0	0,0	
3	4,10	0,00	0,00	0,19	54.949	29.256	0	0,0	
4	5,06	0,00	0,00	0,19	48.888	29.256	0	0,0	
5	5,85	0,00	0,00	0,19	43.501	29.256	0	0,0	
6	6,50	0,00	0,00	0,19	38.564	29.256	0	0,0	
7	7,04	0,00	0,00	0,19	33.948	29.256	0	0,0	
8	7,22	0,00	0,00	0,19	29.573	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	7,18	0,00	0,00	0,19	25.381	29.256	0	0,0	
10	7,16	0,00	0,00	0,19	21.331	29.256	0	0,0	
11	8,71	0,00	0,00	0,19	17.390	29.256	0	0,0	
12	5,67	0,00	0,00	0,19	13.533	29.256	0	0,0	
13	2,73	0,00	0,00	0,19	9.737	29.256	0	0,0	
14	2,84	0,00	0,00	0,19	5.985	29.256	0	0,0	
15	2,89	0,00	0,00	0,19	2.258	29.256	0	0,0	
16	2,89	0,00	0,00	0,19	-1.459	29.256	0	0,0	
17	2,63	0,00	0,00	0,19	-5.182	29.256	0	0,0	
18	2,50	0,00	0,00	0,19	-8.928	29.256	0	0,0	
19	2,35	0,00	0,00	0,19	-12.712	29.256	0	0,0	
20	2,16	0,00	0,00	0,19	-16.555	29.256	0	0,0	
21	1,91	0,00	0,00	0,19	-20.475	29.256	0	0,0	
22	1,60	0,00	0,00	0,19	-24.500	29.256	0	0,0	
23	1,22	0,00	0,00	0,19	-28.658	29.256	0	0,0	
24	0,77	0,00	0,00	0,19	-32.990	29.256	0	0,0	
25	0,24	0,00	0,00	-2,91 - 0,19	-35.427	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,98	0,00	0,00	2,27 - 0,21	65.300	35.000	0	0,0	
2	2,71	0,00	0,00	0,21	58.809	35.000	0	0,0	
3	4,05	0,00	0,00	0,21	52.511	35.000	0	0,0	
4	5,12	0,00	0,00	0,21	47.031	35.000	0	0,0	
5	6,02	0,00	0,00	0,21	42.073	35.000	0	0,0	
6	6,77	0,00	0,00	0,21	37.479	35.000	0	0,0	
7	7,41	0,00	0,00	0,21	33.155	35.000	0	0,0	
8	7,95	0,00	0,00	0,21	29.036	35.000	0	0,0	
9	8,09	0,00	0,00	0,21	25.076	35.000	0	0,0	
10	7,95	0,00	0,00	0,21	21.241	35.000	0	0,0	
11	8,30	0,00	0,00	0,21	17.504	35.000	0	0,0	
12	9,62	0,00	0,00	0,21	13.843	35.000	0	0,0	
13	3,10	0,00	0,00	0,21	10.239	35.000	0	0,0	
14	2,98	0,00	0,00	0,21	6.675	35.000	0	0,0	
15	3,06	0,00	0,00	0,21	3.137	35.000	0	0,0	
16	3,08	0,00	0,00	0,21	-0.388	35.000	0	0,0	
17	2,85	0,00	0,00	0,21	-3.916	35.000	0	0,0	
18	2,67	0,00	0,00	0,21	-7.458	35.000	0	0,0	
19	2,52	0,00	0,00	0,21	-11.029	35.000	0	0,0	
20	2,31	0,00	0,00	0,21	-14.644	35.000	0	0,0	
21	2,05	0,00	0,00	0,21	-18.321	35.000	0	0,0	
22	1,71	0,00	0,00	0,21	-22.077	35.000	0	0,0	
23	1,31	0,00	0,00	0,21	-25.937	35.000	0	0,0	
24	0,83	0,00	0,00	0,21	-29.929	35.000	0	0,0	
25	0,26	0,00	0,00	-3,04 - 0,21	-32.212	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,98	0,00	0,00	2,27 - 0,21	65.300	35.000	0	0,0	
2	2,71	0,00	0,00	0,21	58.809	35.000	0	0,0	
3	4,05	0,00	0,00	0,21	52.511	35.000	0	0,0	
4	5,12	0,00	0,00	0,21	47.031	35.000	0	0,0	
5	6,02	0,00	0,00	0,21	42.073	35.000	0	0,0	
6	6,77	0,00	0,00	0,21	37.479	35.000	0	0,0	
7	7,41	0,00	0,00	0,21	33.155	35.000	0	0,0	
8	7,95	0,00	0,00	0,21	29.036	35.000	0	0,0	
9	8,09	0,00	0,00	0,21	25.076	35.000	0	0,0	
10	7,95	0,00	0,00	0,21	21.241	35.000	0	0,0	
11	8,30	0,00	0,00	0,21	17.504	35.000	0	0,0	
12	9,62	0,00	0,00	0,21	13.843	35.000	0	0,0	
13	3,10	0,00	0,00	0,21	10.239	35.000	0	0,0	
14	2,98	0,00	0,00	0,21	6.675	35.000	0	0,0	
15	3,06	0,00	0,00	0,21	3.137	35.000	0	0,0	
16	3,08	0,00	0,00	0,21	-0.388	35.000	0	0,0	
17	2,85	0,00	0,00	0,21	-3.916	35.000	0	0,0	
18	2,67	0,00	0,00	0,21	-7.458	35.000	0	0,0	
19	2,52	0,00	0,00	0,21	-11.029	35.000	0	0,0	
20	2,31	0,00	0,00	0,21	-14.644	35.000	0	0,0	
21	2,05	0,00	0,00	0,21	-18.321	35.000	0	0,0	
22	1,71	0,00	0,00	0,21	-22.077	35.000	0	0,0	
23	1,31	0,00	0,00	0,21	-25.937	35.000	0	0,0	
24	0,83	0,00	0,00	0,21	-29.929	35.000	0	0,0	
25	0,26	0,00	0,00	-3,04 - 0,21	-32.212	35.000	0	0,0	

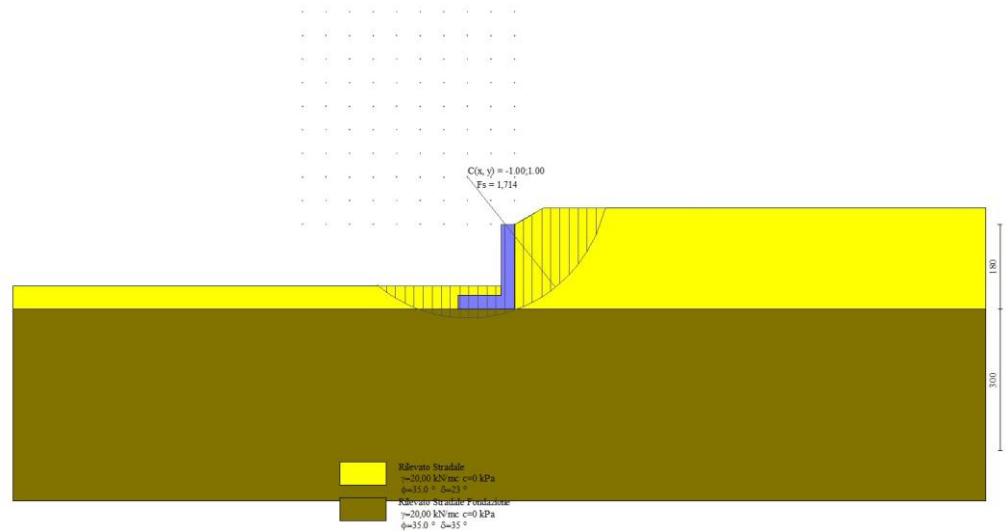


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,07	0,00
3	-0,20	1,57	0,23	0,00
4	-0,30	2,41	0,48	0,02
5	-0,40	3,30	0,82	0,06
6	-0,50	4,21	1,24	0,14
7	-0,60	5,16	1,73	0,25
8	-0,70	6,14	2,29	0,42
9	-0,80	7,14	2,92	0,64
10	-0,90	8,17	3,60	0,92
11	-1,00	9,23	4,35	1,27
12	-1,10	10,32	5,16	1,69
13	-1,20	11,43	6,03	2,19
14	-1,30	12,56	6,96	2,78
15	-1,40	13,72	7,94	3,46
16	-1,50	14,91	8,99	4,24

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,79	0,12	0,00
3	-0,20	1,62	0,33	0,01
4	-0,30	2,49	0,62	0,04

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
5	-0,40	3,39	1,00	0,10
6	-0,50	4,32	1,45	0,20
7	-0,60	5,29	1,98	0,34
8	-0,70	6,29	2,57	0,53
9	-0,80	7,31	3,23	0,78
10	-0,90	8,36	3,95	1,10
11	-1,00	9,44	4,74	1,49
12	-1,10	10,55	5,59	1,95
13	-1,20	11,68	6,50	2,50
14	-1,30	12,84	7,47	3,14
15	-1,40	14,02	8,50	3,88
16	-1,50	15,23	9,60	4,71

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,73	0,12	0,00
3	-0,20	1,50	0,32	0,01
4	-0,30	2,30	0,60	0,04
5	-0,40	3,13	0,96	0,10
6	-0,50	4,00	1,39	0,19
7	-0,60	4,90	1,89	0,33
8	-0,70	5,82	2,45	0,51
9	-0,80	6,77	3,07	0,75
10	-0,90	7,74	3,76	1,05
11	-1,00	8,74	4,50	1,42
12	-1,10	9,76	5,29	1,86
13	-1,20	10,81	6,15	2,38
14	-1,30	11,88	7,06	2,99
15	-1,40	12,98	8,03	3,68
16	-1,50	14,10	9,05	4,47

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,05	0,00
3	-0,20	1,55	0,18	0,00
4	-0,30	2,37	0,37	0,02
5	-0,40	3,21	0,63	0,05
6	-0,50	4,09	0,95	0,11
7	-0,60	4,99	1,33	0,20
8	-0,70	5,91	1,76	0,32
9	-0,80	6,85	2,24	0,49
10	-0,90	7,82	2,77	0,71
11	-1,00	8,80	3,35	0,98
12	-1,10	9,80	3,97	1,30
13	-1,20	10,83	4,64	1,69
14	-1,30	11,87	5,35	2,14
15	-1,40	12,93	6,11	2,66
16	-1,50	14,02	6,92	3,26

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,05	0,00
3	-0,20	1,55	0,18	0,00
4	-0,30	2,37	0,37	0,02
5	-0,40	3,21	0,63	0,05
6	-0,50	4,09	0,95	0,11
7	-0,60	4,99	1,33	0,20
8	-0,70	5,91	1,76	0,32
9	-0,80	6,85	2,24	0,49
10	-0,90	7,82	2,77	0,71
11	-1,00	8,80	3,35	0,98
12	-1,10	9,80	3,97	1,30
13	-1,20	10,83	4,64	1,69
14	-1,30	11,87	5,35	2,14
15	-1,40	12,93	6,11	2,66
16	-1,50	14,02	6,92	3,26

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,05	0,00
3	-0,20	1,55	0,18	0,00
4	-0,30	2,37	0,37	0,02
5	-0,40	3,21	0,63	0,05
6	-0,50	4,09	0,95	0,11
7	-0,60	4,99	1,33	0,20
8	-0,70	5,91	1,76	0,32
9	-0,80	6,85	2,24	0,49
10	-0,90	7,82	2,77	0,71
11	-1,00	8,80	3,35	0,98
12	-1,10	9,80	3,97	1,30
13	-1,20	10,83	4,64	1,69
14	-1,30	11,87	5,35	2,14
15	-1,40	12,93	6,11	2,66
16	-1,50	14,02	6,92	3,26

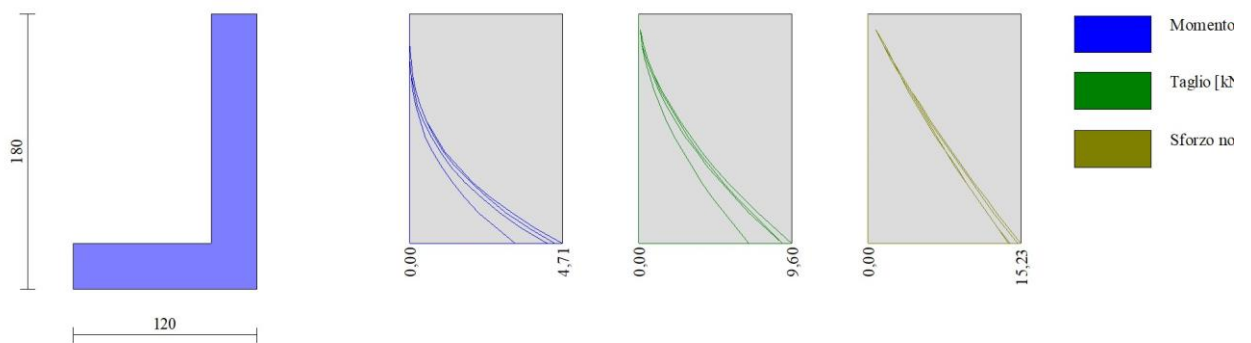


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	1,31	0,07
3	-1,00	0,00	2,62	0,26
4	-0,90	0,00	3,95	0,59
5	-0,80	0,00	5,29	1,05
6	-0,70	0,00	6,64	1,65
7	-0,60	0,00	8,01	2,38
8	-0,50	0,00	9,38	3,25
9	-0,40	0,00	10,76	4,26
10	-0,30	0,00	12,16	5,40

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-1,10	0,00	1,57	0,08
3	-1,00	0,00	3,12	0,31
4	-0,90	0,00	4,64	0,70
5	-0,80	0,00	6,13	1,24
6	-0,70	0,00	7,59	1,93
7	-0,60	0,00	9,02	2,76
8	-0,50	0,00	10,43	3,73
9	-0,40	0,00	11,80	4,84
10	-0,30	0,00	13,15	6,09

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	1,47	0,07
3	-1,00	0,00	2,90	0,29
4	-0,90	0,00	4,29	0,65
5	-0,80	0,00	5,64	1,15
6	-0,70	0,00	6,96	1,78
7	-0,60	0,00	8,23	2,54
8	-0,50	0,00	9,47	3,42
9	-0,40	0,00	10,67	4,43
10	-0,30	0,00	11,83	5,56

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,78	0,04
3	-1,00	0,00	1,65	0,16
4	-0,90	0,00	2,60	0,37
5	-0,80	0,00	3,65	0,68
6	-0,70	0,00	4,78	1,10
7	-0,60	0,00	6,00	1,64
8	-0,50	0,00	7,31	2,31
9	-0,40	0,00	8,70	3,11
10	-0,30	0,00	10,19	4,05

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,78	0,04
3	-1,00	0,00	1,65	0,16
4	-0,90	0,00	2,60	0,37
5	-0,80	0,00	3,65	0,68
6	-0,70	0,00	4,78	1,10
7	-0,60	0,00	6,00	1,64
8	-0,50	0,00	7,31	2,31
9	-0,40	0,00	8,70	3,11
10	-0,30	0,00	10,19	4,05

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,78	0,04
3	-1,00	0,00	1,65	0,16
4	-0,90	0,00	2,60	0,37
5	-0,80	0,00	3,65	0,68
6	-0,70	0,00	4,78	1,10
7	-0,60	0,00	6,00	1,64
8	-0,50	0,00	7,31	2,31
9	-0,40	0,00	8,70	3,11
10	-0,30	0,00	10,19	4,05

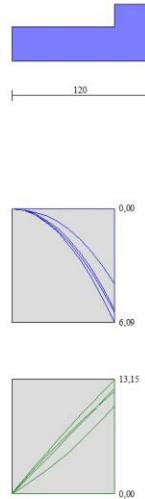


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espresso in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,57	0,00	0,00	100000.000
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,41	40,64	4822,53	1997.969
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,06	3,30	91,64	4822,53	1462.987
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,14	4,21	148,54	4534,32	1076.308
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,25	5,16	193,45	3926,16	760.743
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,42	6,14	223,25	3270,85	532.901
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,64	7,14	235,59	2634,94	368.910
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,92	8,17	221,31	1966,73	240.609
11	-1,00	100	30	3,93	3,93	1,27	9,23	182,70	1329,45	144.005
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,69	10,32	139,73	852,17	82.607
13	-1,20	100	30	7,85	7,85	2,19	11,43	179,56	935,03	81.834
14	-1,30	100	30	3,93	3,93	2,78	12,56	90,45	408,26	32.501
15	-1,40	100	30	3,93	3,93	3,46	13,72	80,31	318,20	23.187
16	-1,49	100	30	3,93	3,93	4,24	14,91	72,34	254,27	17.054

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,79	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,62	40,04	4822,53	2976.411
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,49	87,28	4822,53	1939.717
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,10	3,39	142,09	4603,01	1358.331
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,20	4,32	187,00	4023,98	930.581
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,34	5,29	218,89	3389,58	640.659
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,53	6,29	234,25	2757,33	438.620
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,78	7,31	226,59	2110,52	288.707
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,10	8,36	192,01	1458,71	174.453
11	-1,00	100	30	3,93	3,93	1,49	9,44	149,30	947,31	100.349
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,95	10,55	113,48	612,86	58.114
13	-1,20	100	30	7,85	7,85	2,50	11,68	161,97	756,18	64.752
14	-1,30	100	30	3,93	3,93	3,14	12,84	82,41	336,88	26.243
15	-1,40	100	30	3,93	3,93	3,88	14,02	74,08	268,03	19.114
16	-1,49	100	30	3,93	3,93	4,71	15,23	67,98	219,72	14.422

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,73	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,50	43,28	4822,53	3221.772
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,30	92,80	4822,53	2098.615
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,10	3,13	147,79	4543,37	1449.919
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,19	4,00	192,13	3946,24	986.583
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,33	4,90	222,23	3298,72	673.846
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,51	5,82	235,28	2663,40	457.809
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,75	6,77	222,46	1998,00	295.291
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	1,05	7,74	184,53	1354,86	175.044
11	-1,00	100	30	3,93	3,93	1,42	8,74	141,43	868,97	99.434
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,86	9,76	108,44	568,08	58.187
13	-1,20	100	30	7,85	7,85	2,38	10,81	157,91	716,20	66.244
14	-1,30	100	30	3,93	3,93	2,99	11,88	80,55	320,33	26.953
15	-1,40	100	30	3,93	3,93	3,68	12,98	72,50	255,51	19.681
16	-1,49	100	30	3,93	3,93	4,47	14,10	66,83	210,66	14.936

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,07	0,00	40,22	0,00	616.694
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,26	0,00	40,22	0,00	153.734
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,59	0,00	40,22	0,00	68.132
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	1,05	0,00	40,22	0,00	38.215
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,65	0,00	40,22	0,00	24.389
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	2,38	0,00	40,22	0,00	16.889
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	3,25	0,00	40,22	0,00	12.373
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	4,26	0,00	40,22	0,00	9.447
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	5,40	0,00	40,22	0,00	7.443

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	40,22	0,00	509.443
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,31	0,00	40,22	0,00	128.125
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,70	0,00	40,22	0,00	57.288
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	1,24	0,00	40,22	0,00	32.420
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,93	0,00	40,22	0,00	20.876
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	2,76	0,00	40,22	0,00	14.586
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	3,73	0,00	40,22	0,00	10.782
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	4,84	0,00	40,22	0,00	8.307
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	6,09	0,00	40,22	0,00	6.604

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 195 DI 371
---	---	------------------------

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,07	0,00	40,22	0,00	545.907
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,29	0,00	40,22	0,00	137.664
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,65	0,00	40,22	0,00	61.721
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	1,15	0,00	40,22	0,00	35.025
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,78	0,00	40,22	0,00	22.616
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	2,54	0,00	40,22	0,00	15.847
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	3,42	0,00	40,22	0,00	11.749
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	4,43	0,00	40,22	0,00	9.078
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	5,56	0,00	40,22	0,00	7.239

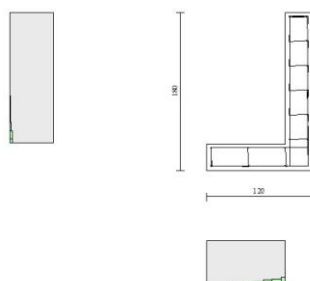


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,07	2001.017
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,46	0,23	596.496
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,57	0,48	284.298
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,69	0,82	166.381
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,81	1,24	110.226

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,93	1,73	78.964
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,06	2,29	59.754
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,19	2,92	47.018
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,32	3,60	38.102
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,46	4,35	31.587
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,60	5,16	26.667
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,76	6,03	26.834
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,89	6,96	19.824
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	138,04	7,94	17.379
16	-1,49	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	138,20	8,99	15.373

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,12	1136.580
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,47	0,33	417.315
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,58	0,62	220.304
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,70	1,00	137.011
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,82	1,45	94.245
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,95	1,98	69.231
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,08	2,57	53.302
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,21	3,23	42.469
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,35	3,95	34.739
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,49	4,74	29.007
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,63	5,59	24.629
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,79	6,50	24.896
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,93	7,47	18.462
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	138,08	8,50	16.236
16	-1,49	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	138,24	9,60	14.399

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,12	1160.084
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,32	430.089
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,56	0,60	228.344
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,67	0,96	142.550
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,78	1,39	98.344
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,90	1,89	72.417
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,02	2,45	55.873
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,14	3,07	44.601
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,27	3,76	36.544
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,39	4,50	30.560
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,53	5,29	25.982
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,68	6,15	26.299
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,80	7,06	19.522
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,95	8,03	17.185
16	-1,49	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	138,09	9,05	15.255

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,31	104.302
3	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,62	51.928
4	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,95	34.472
5	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,29	25.744
6	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,64	20.509
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,01	17.019
8	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,38	14.527
9	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,76	12.658
10	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-12,16	11.205

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
----	----------	-----------	-----------	--------------------------	-----------	------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-----------	----

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 197 DI 371
---	--	--------------------------------------

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,57	86.544
3	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,12	43.663
4	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,64	29.375
5	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,13	22.234
6	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,59	17.953
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,02	15.101
8	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,43	13.067
9	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-11,80	11.543
10	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-13,15	10.359

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,47	92.862
3	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,90	47.042
4	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,29	31.780
5	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-5,64	24.157
6	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,96	19.590
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-8,23	16.552
8	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,47	14.388
9	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,67	12.769
10	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-11,83	11.515

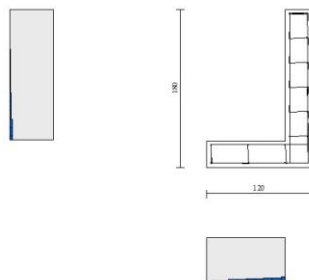


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3	37	36
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5	73	75
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9	103	124
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13	123	187
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20	126	267
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28	111	369
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39	70	498
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55	50	670
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79	388	910
11	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,98	8,80	116	1201	1226
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168	2755	1593
13	-1,20	100	30	7,85	7,85	1,69	10,83	191	3064	1823
14	-1,30	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311	8343	2369
15	-1,40	100	30	3,93	3,93	2,66	12,93	400	12358	2766
16	-1,49	100	30	3,93	3,93	3,26	14,02	503	17201	3173

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	6	409	8
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	27	1698	32
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,37	0,00	63	3962	74
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,68	0,00	115	7295	135
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,10	0,00	186	11791	219
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,64	0,00	277	17545	326
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	389	24651	457
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	3,11	0,00	524	33203	616
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	4,05	0,00	684	43295	803

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3	37	36
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5	73	75
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9	103	124

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13	123	187
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20	126	267
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28	111	369
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39	70	498
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55	50	670
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79	388	910
11	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,98	8,80	116	1201	1226
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168	2755	1593
13	-1,20	100	30	7,85	7,85	1,69	10,83	191	3064	1823
14	-1,30	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311	8343	2369
15	-1,40	100	30	3,93	3,93	2,66	12,93	400	12358	2766
16	-1,49	100	30	3,93	3,93	3,26	14,02	503	17201	3173

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	6	409	8
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	27	1698	32
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,37	0,00	63	3962	74
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,68	0,00	115	7295	135
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,10	0,00	186	11791	219
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,64	0,00	277	17545	326
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	389	24651	457
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	3,11	0,00	524	33203	616
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	4,05	0,00	684	43295	803

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3	37	36
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5	73	75
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9	103	124
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13	123	187
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20	126	267
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28	111	369
8	-0,70	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39	70	498
9	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55	50	670
10	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79	388	910
11	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,98	8,80	116	1201	1226
12	-1,10	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168	2755	1593
13	-1,20	100	30	7,85	7,85	1,69	10,83	191	3064	1823
14	-1,30	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311	8343	2369
15	-1,40	100	30	3,93	3,93	2,66	12,93	400	12358	2766
16	-1,49	100	30	3,93	3,93	3,26	14,02	503	17201	3173

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-1,20	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	6	409	8
3	-1,00	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	27	1698	32
4	-0,90	100	30	3,93	3,93	0,37	0,00	63	3962	74
5	-0,80	100	30	3,93	3,93	0,68	0,00	115	7295	135
6	-0,70	100	30	3,93	3,93	1,10	0,00	186	11791	219
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	1,64	0,00	277	17545	326
8	-0,50	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	389	24651	457
9	-0,40	100	30	3,93	3,93	3,11	0,00	524	33203	616
10	-0,30	100	30	3,93	3,93	4,05	0,00	684	43295	803

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espressa in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
 ϵ deformazione espressa in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,45	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	7,85	1125,00	1,69	62,78	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	3,93	1125,00	2,66	59,66	0,000000	0,00	0,000
16	-1,49	100	30	3,93	1125,00	3,26	59,71	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
2	-1,10	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-1,00	100	30	3,93	1125,00	0,16	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,37	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,68	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,70	100	30	3,93	1125,00	1,10	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	1,64	59,00	0,000000	0,00	0,000
8	-0,50	100	30	3,93	1125,00	2,31	59,00	0,000000	0,00	0,000
9	-0,40	100	30	3,93	1125,00	3,11	59,00	0,000000	0,00	0,000
10	-0,30	100	30	3,93	1125,00	4,05	59,00	0,000000	0,00	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,45	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	7,85	1125,00	1,69	62,78	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	3,93	1125,00	2,66	59,66	0,000000	0,00	0,000
16	-1,49	100	30	3,93	1125,00	3,26	59,71	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,20	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,10	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	-1,00	100	30	3,93	1125,00	0,16	59,00	0,000000	0,00	0,000
4	-0,90	100	30	3,93	1125,00	0,37	59,00	0,000000	0,00	0,000
5	-0,80	100	30	3,93	1125,00	0,68	59,00	0,000000	0,00	0,000
6	-0,70	100	30	3,93	1125,00	1,10	59,00	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	1,64	59,00	0,000000	0,00	0,000
8	-0,50	100	30	3,93	1125,00	2,31	59,00	0,000000	0,00	0,000
9	-0,40	100	30	3,93	1125,00	3,11	59,00	0,000000	0,00	0,000
10	-0,30	100	30	3,93	1125,00	4,05	59,00	0,000000	0,00	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	13,59	23,33	12,48	5,38	0,00	-1,16
	Peso/Inerzia muro			0,00	19,86/0,00	-0,35	-1,15

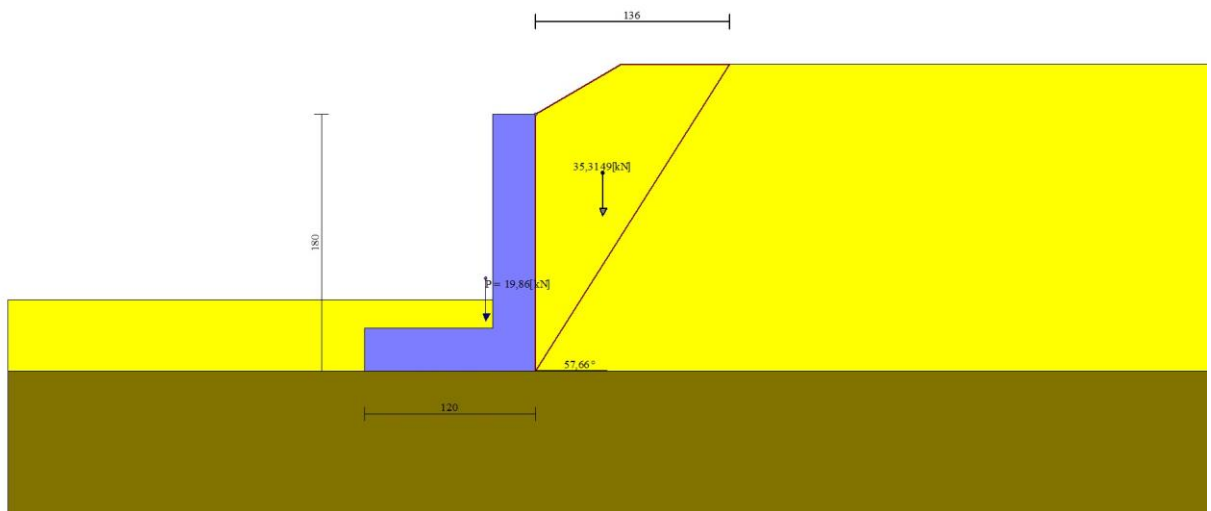


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	25,24	12,48	8,03	23,34	-0,006
2 - STR (A1-M1-R3)	25,86	13,65	8,69	23,79	0,016
3 - STR (A1-M1-R3)	23,92	12,89	8,91	22,72	0,023
4 - GEO (A2-M2-R2)	24,18	12,51	8,16	22,06	0,025
5 - GEO (A2-M2-R2)	25,86	13,65	8,69	23,79	0,016
6 - GEO (A2-M2-R2)	23,92	12,89	8,91	22,72	0,023
7 - EQU (A1-M1-R3)	22,43	10,56	6,80	20,66	-0,018
8 - EQU (A1-M1-R3)	26,84	15,81	10,02	24,84	0,048
9 - EQU (A1-M1-R3)	23,95	14,70	10,38	23,24	0,063
10 - SLER	24,00	9,60	6,18	21,85	-0,053
11 - SLEF	24,00	9,60	6,18	21,85	-0,053
12 - SLEQ	24,00	9,60	6,18	21,85	-0,053

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.416		9.244			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.327		7.884			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.300		8.063			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.714		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.836		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.812		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.039				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.478				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.238				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16,75	0,00	0,00	--	--	16,75	12,89	1.300

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	25,86	203,85	169,87	7.884

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_7N_7$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.477 0.477 0.042	1.160 1.080 1.080	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.886	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,50	1,20	1,15	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	23,24	10,38	2.238

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 1,00	2,98	1.714

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf	carico acqua sulla 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]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,08	0,00	0,00	1,92 - 0,19	70.834	29.256	0	0,0	
2	2,86	0,00	0,00	0,19	62.165	29.256	0	0,0	
3	4,10	0,00	0,00	0,19	54.949	29.256	0	0,0	
4	5,06	0,00	0,00	0,19	48.888	29.256	0	0,0	
5	5,85	0,00	0,00	0,19	43.501	29.256	0	0,0	
6	6,50	0,00	0,00	0,19	38.564	29.256	0	0,0	
7	7,04	0,00	0,00	0,19	33.948	29.256	0	0,0	
8	7,22	0,00	0,00	0,19	29.573	29.256	0	0,0	
9	7,18	0,00	0,00	0,19	25.381	29.256	0	0,0	
10	7,16	0,00	0,00	0,19	21.331	29.256	0	0,0	
11	8,71	0,00	0,00	0,19	17.390	29.256	0	0,0	
12	5,67	0,00	0,00	0,19	13.533	29.256	0	0,0	
13	2,73	0,00	0,00	0,19	9.737	29.256	0	0,0	
14	2,84	0,00	0,00	0,19	5.985	29.256	0	0,0	
15	2,89	0,00	0,00	0,19	2.258	29.256	0	0,0	
16	2,89	0,00	0,00	0,19	-1.459	29.256	0	0,0	
17	2,63	0,00	0,00	0,19	-5.182	29.256	0	0,0	
18	2,50	0,00	0,00	0,19	-8.928	29.256	0	0,0	
19	2,35	0,00	0,00	0,19	-12.712	29.256	0	0,0	
20	2,16	0,00	0,00	0,19	-16.555	29.256	0	0,0	
21	1,91	0,00	0,00	0,19	-20.475	29.256	0	0,0	
22	1,60	0,00	0,00	0,19	-24.500	29.256	0	0,0	
23	1,22	0,00	0,00	0,19	-28.658	29.256	0	0,0	
24	0,77	0,00	0,00	0,19	-32.990	29.256	0	0,0	
25	0,24	0,00	0,00	-2,91 - 0,19	-35.427	29.256	0	0,0	

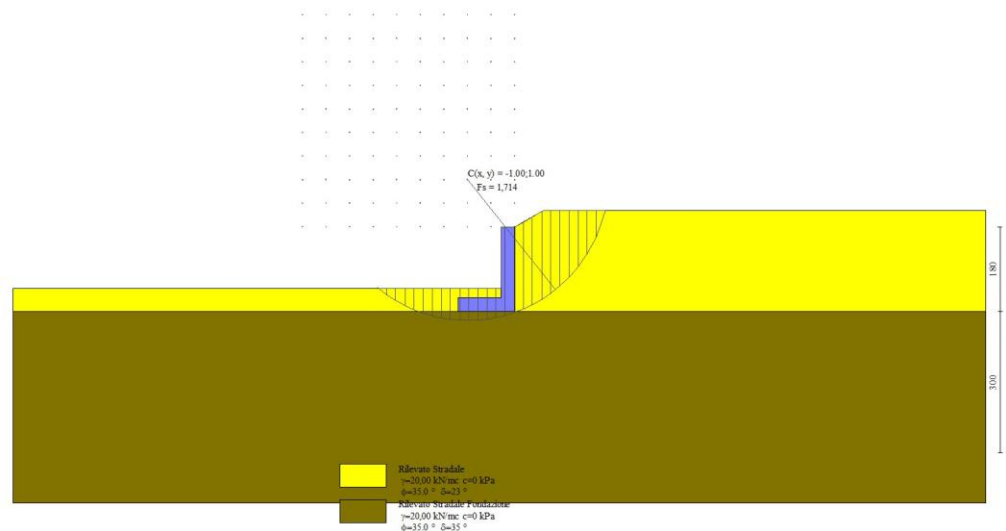


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,73	0,79	0,05	0,12	0,00	0,00
3	-0,20	1,50	1,62	0,18	0,33	0,00	0,01
4	-0,30	2,30	2,49	0,37	0,62	0,02	0,04
5	-0,40	3,13	3,39	0,63	1,00	0,05	0,10
6	-0,50	4,00	4,32	0,95	1,45	0,11	0,20
7	-0,60	4,90	5,29	1,33	1,98	0,20	0,34
8	-0,70	5,82	6,29	1,76	2,57	0,32	0,53
9	-0,80	6,77	7,31	2,24	3,23	0,49	0,78
10	-0,90	7,74	8,36	2,77	3,95	0,71	1,10
11	-1,00	8,74	9,44	3,35	4,74	0,98	1,49
12	-1,10	9,76	10,55	3,97	5,59	1,30	1,95
13	-1,20	10,81	11,68	4,64	6,50	1,69	2,50
14	-1,30	11,87	12,84	5,35	7,47	2,14	3,14
15	-1,40	12,93	14,02	6,11	8,50	2,66	3,88
16	-1,50	14,02	15,23	6,92	9,60	3,26	4,71

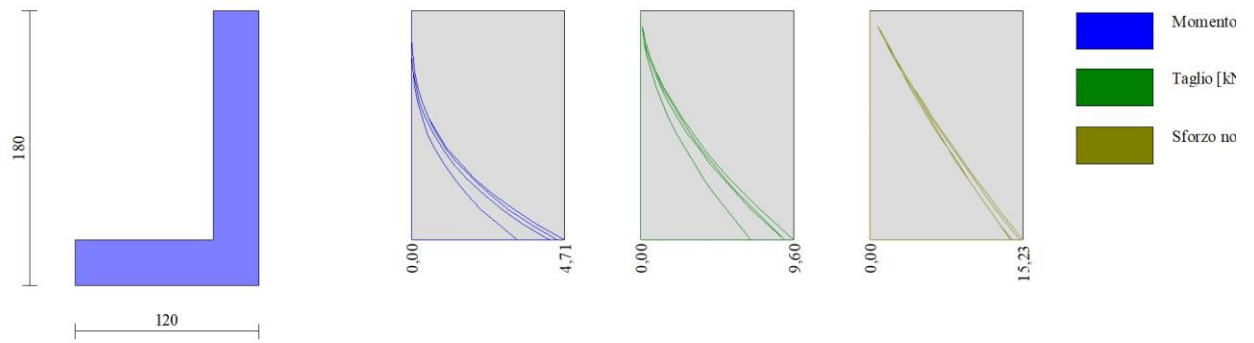


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,00	0,78	1,57	0,04	0,08
3	-1,00	0,00	0,00	1,65	3,12	0,16	0,31
4	-0,90	0,00	0,00	2,60	4,64	0,37	0,70
5	-0,80	0,00	0,00	3,65	6,13	0,68	1,24
6	-0,70	0,00	0,00	4,78	7,59	1,10	1,93
7	-0,60	0,00	0,00	6,00	9,02	1,64	2,76
8	-0,50	0,00	0,00	7,31	10,43	2,31	3,73
9	-0,40	0,00	0,00	8,70	11,80	3,11	4,84
10	-0,30	0,00	0,00	10,19	13,15	4,05	6,09

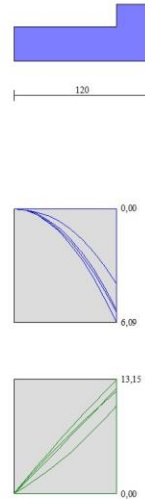


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,62	40,04	4822,53	2976.411
4	100	30	3,93	3,93	0,04	2,49	87,28	4822,53	1939.717
5	100	30	3,93	3,93	0,10	3,39	142,09	4603,01	1358.331
6	100	30	3,93	3,93	0,20	4,32	187,00	4023,98	930.581
7	100	30	3,93	3,93	0,34	5,29	218,89	3389,58	640.659
8	100	30	3,93	3,93	0,53	6,29	234,25	2757,33	438.620
9	100	30	3,93	3,93	0,78	7,31	226,59	2110,52	288.707
10	100	30	3,93	3,93	1,10	8,36	192,01	1458,71	174.453
11	100	30	3,93	3,93	1,42	8,74	141,43	868,97	99.434
12	100	30	3,93	3,93	1,95	10,55	113,48	612,86	58.114
13	100	30	7,85	7,85	2,50	11,68	161,97	756,18	64.752
14	100	30	3,93	3,93	3,14	12,84	82,41	336,88	26.243
15	100	30	3,93	3,93	3,88	14,02	74,08	268,03	19.114
16	100	30	3,93	3,93	4,71	15,23	67,98	219,72	14.422

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,08	0,00	40,22	0,00	509.443
3	100	30	3,93	3,93	0,31	0,00	40,22	0,00	128.125
4	100	30	3,93	3,93	0,70	0,00	40,22	0,00	57.288
5	100	30	3,93	3,93	1,24	0,00	40,22	0,00	32.420
6	100	30	3,93	3,93	1,93	0,00	40,22	0,00	20.876
7	100	30	3,93	3,93	2,76	0,00	40,22	0,00	14.586
8	100	30	3,93	3,93	3,73	0,00	40,22	0,00	10.782
9	100	30	3,93	3,93	4,84	0,00	40,22	0,00	8.307
10	100	30	3,93	3,93	6,09	0,00	40,22	0,00	6.604

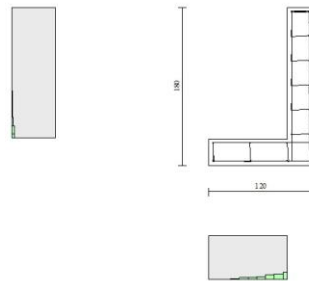


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,12	1136.580
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,47	0,33	417.315
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,58	0,62	220.304
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,70	1,00	137.011
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,82	1,45	94.245
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,95	1,98	69.231
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,08	2,57	53.302

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
9	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,21	3,23	42.469
10	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,35	3,95	34.739
11	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,49	4,74	29.007
12	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,63	5,59	24.629
13	100	30	0,00	--	0,00	0,00	161,79	6,50	24.896
14	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,93	7,47	18.462
15	100	30	0,00	--	0,00	0,00	138,08	8,50	16.236
16	100	30	0,00	--	0,00	0,00	138,24	9,60	14.399

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,57	86.544
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-3,12	43.663
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-4,64	29.375
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-6,13	22.234
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-7,59	17.953
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-9,02	15.101
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-10,43	13.067
9	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-11,80	11.543
10	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-13,15	10.359

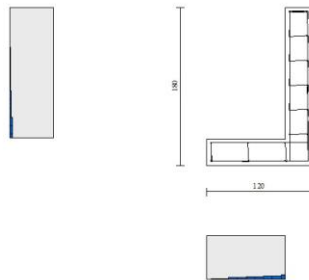


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3 (10)	37 (10)	36 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5 (10)	73 (10)	75 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9 (10)	103 (10)	124 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13 (10)	123 (10)	187 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20 (10)	126 (10)	267 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28 (10)	111 (10)	369 (10)
8	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39 (10)	70 (10)	498 (10)
9	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55 (10)	50 (10)	670 (10)
10	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79 (10)	388 (10)	910 (10)
11	100	30	3,93	3,93	0,98	8,80	116 (10)	1201 (10)	1226 (10)
12	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168 (10)	2755 (10)	1593 (10)
13	100	30	7,85	7,85	1,69	10,83	191 (10)	3064 (10)	1823 (10)
14	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311 (10)	8343 (10)	2369 (10)
15	100	30	3,93	3,93	2,66	12,93	400 (10)	12358 (10)	2766 (10)
16	100	30	3,93	3,93	3,26	14,02	503 (10)	17201 (10)	3173 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	6 (10)	409 (10)	8 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	27 (10)	1698 (10)	32 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,37	0,00	63 (10)	3962 (10)	74 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,68	0,00	115 (10)	7295 (10)	135 (10)
6	100	30	3,93	3,93	1,10	0,00	186 (10)	11791 (10)	219 (10)
7	100	30	3,93	3,93	1,64	0,00	277 (10)	17545 (10)	326 (10)
8	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	389 (10)	24651 (10)	457 (10)
9	100	30	3,93	3,93	3,11	0,00	524 (10)	33203 (10)	616 (10)
10	100	30	3,93	3,93	4,05	0,00	684 (10)	43295 (10)	803 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3 (11)	37 (11)	36 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5 (11)	73 (11)	75 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9 (11)	103 (11)	124 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13 (11)	123 (11)	187 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20 (11)	126 (11)	267 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28 (11)	111 (11)	369 (11)
8	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39 (11)	70 (11)	498 (11)
9	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55 (11)	50 (11)	670 (11)
10	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79 (11)	388 (11)	910 (11)
11	100	30	3,93	3,93	0,98	8,80	116 (11)	1201 (11)	1226 (11)
12	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168 (11)	2755 (11)	1593 (11)
13	100	30	7,85	7,85	1,69	10,83	191 (11)	3064 (11)	1823 (11)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
14	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311 (11)	8343 (11)	2369 (11)
15	100	30	3,93	3,93	2,66	12,93	400 (11)	12358 (11)	2766 (11)
16	100	30	3,93	3,93	3,26	14,02	503 (11)	17201 (11)	3173 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	6 (11)	409 (11)	8 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	27 (11)	1698 (11)	32 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,37	0,00	63 (11)	3962 (11)	74 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,68	0,00	115 (11)	7295 (11)	135 (11)
6	100	30	3,93	3,93	1,10	0,00	186 (11)	11791 (11)	219 (11)
7	100	30	3,93	3,93	1,64	0,00	277 (11)	17545 (11)	326 (11)
8	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	389 (11)	24651 (11)	457 (11)
9	100	30	3,93	3,93	3,11	0,00	524 (11)	33203 (11)	616 (11)
10	100	30	3,93	3,93	4,05	0,00	684 (11)	43295 (11)	803 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,76	3 (12)	37 (12)	36 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,55	5 (12)	73 (12)	75 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,02	2,37	9 (12)	103 (12)	124 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,05	3,21	13 (12)	123 (12)	187 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,11	4,09	20 (12)	126 (12)	267 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,99	28 (12)	111 (12)	369 (12)
8	100	30	3,93	3,93	0,32	5,91	39 (12)	70 (12)	498 (12)
9	100	30	3,93	3,93	0,49	6,85	55 (12)	50 (12)	670 (12)
10	100	30	3,93	3,93	0,71	7,82	79 (12)	388 (12)	910 (12)
11	100	30	3,93	3,93	0,98	8,80	116 (12)	1201 (12)	1226 (12)
12	100	30	3,93	3,93	1,30	9,80	168 (12)	2755 (12)	1593 (12)
13	100	30	7,85	7,85	1,69	10,83	191 (12)	3064 (12)	1823 (12)
14	100	30	3,93	3,93	2,14	11,87	311 (12)	8343 (12)	2369 (12)
15	100	30	3,93	3,93	2,66	12,93	400 (12)	12358 (12)	2766 (12)
16	100	30	3,93	3,93	3,26	14,02	503 (12)	17201 (12)	3173 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,04	0,00	6 (12)	409 (12)	8 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,16	0,00	27 (12)	1698 (12)	32 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,37	0,00	63 (12)	3962 (12)	74 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,68	0,00	115 (12)	7295 (12)	135 (12)
6	100	30	3,93	3,93	1,10	0,00	186 (12)	11791 (12)	219 (12)
7	100	30	3,93	3,93	1,64	0,00	277 (12)	17545 (12)	326 (12)
8	100	30	3,93	3,93	2,31	0,00	389 (12)	24651 (12)	457 (12)
9	100	30	3,93	3,93	3,11	0,00	524 (12)	33203 (12)	616 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
10	100	30	3,93	3,93	4,05	0,00	684 (12)	43295 (12)	803 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,45	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	30	7,85	1125,00	1,69	62,78	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	30	3,93	1125,00	2,66	59,66	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	30	3,93	1125,00	3,26	59,71	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,16	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,37	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,68	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	1,10	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	1,64	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	2,31	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	3,93	1125,00	3,11	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	3,93	1125,00	4,05	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,12	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,05	59,16	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,21	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,20	59,25	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	0,32	59,30	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	3,93	1125,00	0,49	59,35	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	3,93	1125,00	0,71	59,40	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	30	3,93	1125,00	0,98	59,45	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	30	3,93	1125,00	1,30	59,50	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	30	7,85	1125,00	1,69	62,78	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	30	3,93	1125,00	2,14	59,60	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	30	3,93	1125,00	2,66	59,66	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	30	3,93	1125,00	3,26	59,71	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,16	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,37	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,68	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	1,10	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	1,64	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	2,31	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	3,93	1125,00	3,11	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	3,93	1125,00	4,05	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 215 DI 371
---	---	------------------------

11.5 TIPOLOGICO 5

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R _{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk} [kPa]	f _{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	0,50	[m]
Altezza paramento libero	0,50	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 216 DI 371
---	--	------------------------

Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,60	[m]
Lunghezza totale	0,90	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

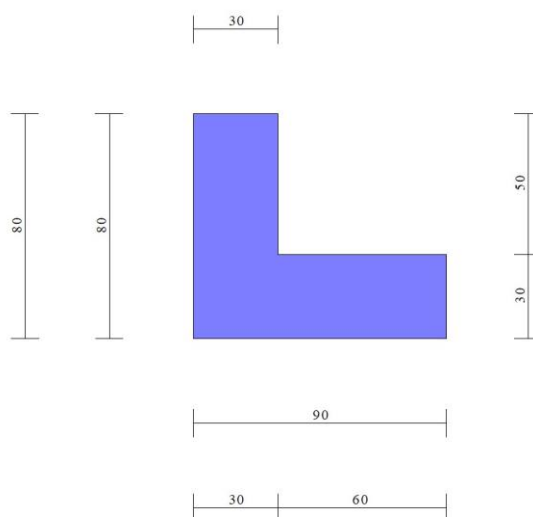


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35.000	23.330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35.000	35.000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 217 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	0,80	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

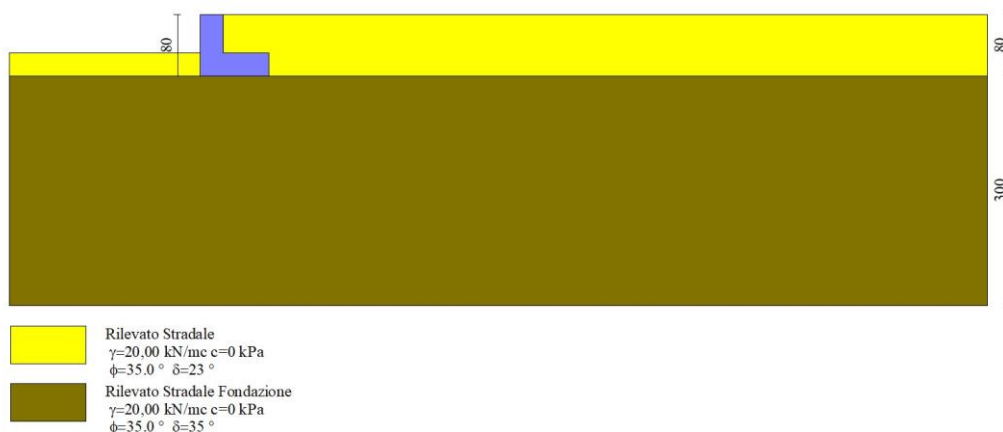


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 218 DI 371
---	--	--------------------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. Per i valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune
Provincia

Eboli
Salerno

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 220 DI 371
---	--	--------------------------------------

Regione	Campania
Latitudine	40.615333
Longitudine	15.058759
Indice punti di interpolazione	34101 - 34100 - 34322 - 34323
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_v/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.473
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_{\gamma}$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI	
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

<p>RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO</p>	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">221 DI 371</p>
--	---	---

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	2,04	23,33	1,87	0,81	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,00	10,30/0,00	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	6,00/0,00	0,30	-0,25
2	Spinta statica	1,57	23,33	1,44	0,62	0,60	-0,53
	Incremento di spinta sismica		0,38	0,34	0,15	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,83	10,30/0,42	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,49	6,00/0,24	0,30	-0,25
3	Spinta statica	1,57	23,33	1,44	0,62	0,60	-0,53
	Incremento di spinta sismica		0,25	0,23	0,10	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,83	10,30/-0,42	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,49	6,00/-0,24	0,30	-0,25
10	Spinta statica	1,57	23,33	1,44	0,62	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,00	10,30/0,00	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	6,00/0,00	0,30	-0,25
11	Spinta statica	1,57	23,33	1,44	0,62	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,00	10,30/0,00	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	6,00/0,00	0,30	-0,25
12	Spinta statica	1,57	23,33	1,44	0,62	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,00	10,30/0,00	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	6,00/0,00	0,30	-0,25

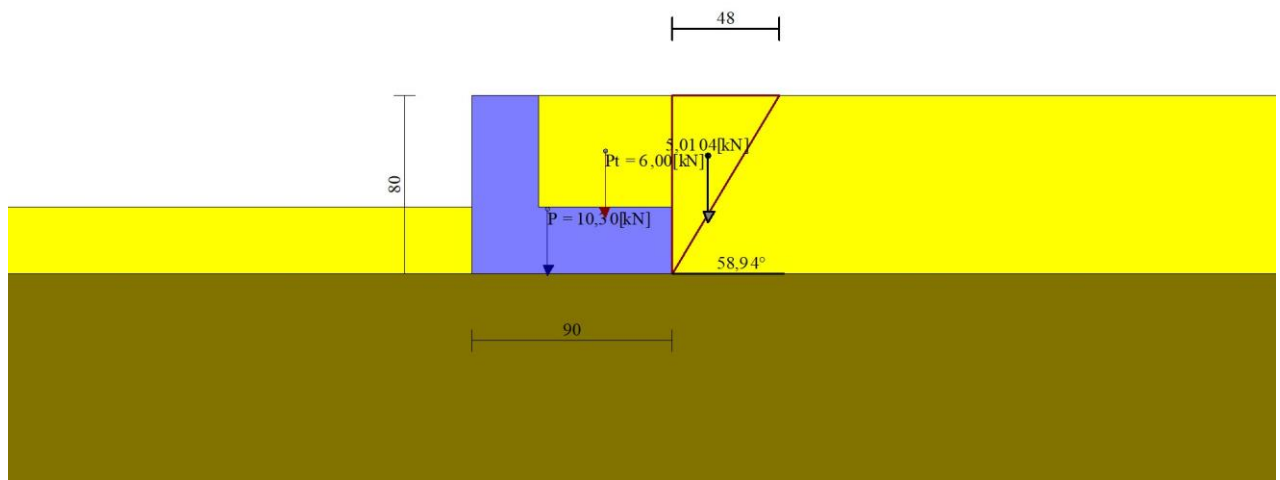


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

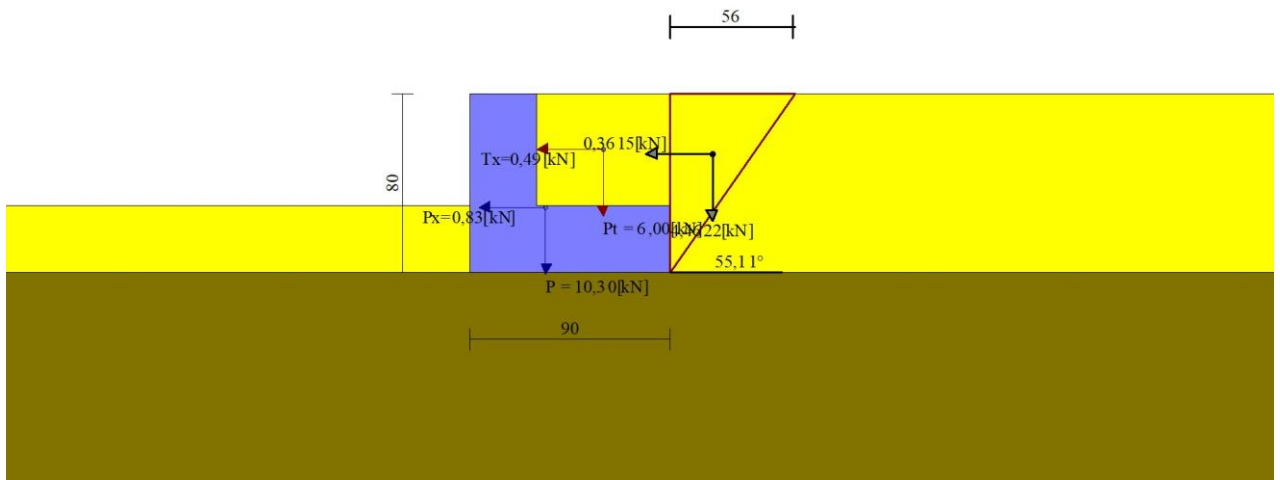


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

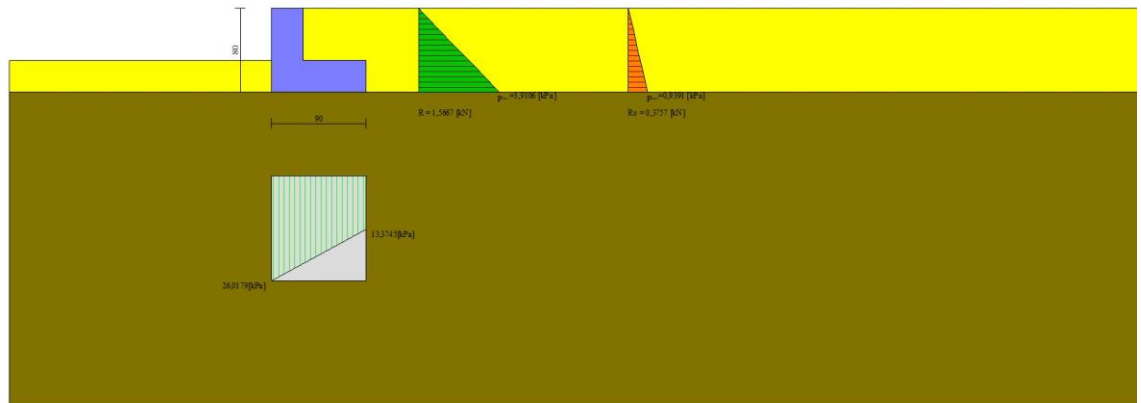


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M_r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M_s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M_r [kNm]	M_s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	17,10	1,87	0,50	7,86	0,020
2 - STR (A1-M1-R3)	17,73	3,10	0,99	8,11	0,048
3 - STR (A1-M1-R3)	16,36	2,99	1,25	7,78	0,051
4 - GEO (A2-M2-R2)	16,94	1,86	0,50	7,71	0,024
5 - GEO (A2-M2-R2)	17,73	3,10	0,99	8,11	0,048
6 - GEO (A2-M2-R2)	16,36	2,99	1,25	7,78	0,051
7 - EQU (A1-M1-R3)	15,35	1,58	0,42	7,03	0,019
8 - EQU (A1-M1-R3)	18,14	3,96	1,30	8,33	0,062
9 - EQU (A1-M1-R3)	16,09	3,79	1,68	7,83	0,068
10 - SLER	16,92	1,44	0,38	7,69	0,018
11 - SLEF	16,92	1,44	0,38	7,69	0,018
12 - SLEQ	16,92	1,44	0,38	7,69	0,018

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		6.404		19.011			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.999		13.689			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.831		14.387			
4 - GEO (A2-M2-R2)					3.504		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				3.195		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				3.121		
7 - EQU (A1-M1-R3)			16.631				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		6.433				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.651				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	11,98	0,00	0,00	--	--	11,98	1,87	6.404
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	12,41	0,00	0,00	--	--	12,41	3,10	3.999
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	11,45	0,00	0,00	--	--	11,45	2,99	3.831

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	17,10	325,15	232,25	19.011
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	17,73	242,67	202,22	13.689
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	16,36	235,33	196,11	14.387

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.866	1.128	--	--	--	--	--	--	0.851	1.000
	33.296	0.866	1.064	--	--	--	--	--			
	37.152	0.675	1.064	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.791	1.128	--	--	--	--	--	--	0.769	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296 37.152	0.791 0.513	1.064 1.064	-- --	-- --	-- --	-- --				
3	46.124 33.296 37.152	0.783 0.783 0.496	1.128 1.064 1.064	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.763	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,30	0,90	0,86	20,00	35.00	0
2	0,30	0,90	0,86	20,00	35.00	0
3	0,30	0,90	0,86	20,00	35.00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	7,03	0,42	16.631
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	8,33	1,30	6.433
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	7,83	1,68	4.651

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 1,00	2,12	3.504
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 1,50	2,56	3.195
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,50	2,56	3.121

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,28	0,00	0,00	1,38 - 0,14	56.356	29.256	0	0,0	
2	0,79	0,00	0,00	0,14	52.390	29.256	0	0,0	
3	1,22	0,00	0,00	0,14	46.712	29.256	0	0,0	
4	1,58	0,00	0,00	0,14	41.587	29.256	0	0,0	
5	1,88	0,00	0,00	0,14	36.846	29.256	0	0,0	
6	2,18	0,00	0,00	0,14	32.384	29.256	0	0,0	
7	2,54	0,00	0,00	0,14	28.135	29.256	0	0,0	
8	2,72	0,00	0,00	0,14	24.049	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	2,87	0,00	0,00	0,14	20.090	29.256	0	0,0	
10	2,99	0,00	0,00	0,14	16.230	29.256	0	0,0	
11	3,33	0,00	0,00	0,14	12.444	29.256	0	0,0	
12	3,46	0,00	0,00	0,14	8.712	29.256	0	0,0	
13	2,38	0,00	0,00	0,14	5.018	29.256	0	0,0	
14	1,68	0,00	0,00	0,14	1.345	29.256	0	0,0	
15	1,67	0,00	0,00	0,14	-2.323	29.256	0	0,0	
16	1,65	0,00	0,00	0,14	-6.001	29.256	0	0,0	
17	1,59	0,00	0,00	0,14	-9.703	29.256	0	0,0	
18	1,52	0,00	0,00	0,14	-13.447	29.256	0	0,0	
19	1,42	0,00	0,00	0,14	-17.251	29.256	0	0,0	
20	1,29	0,00	0,00	0,14	-21.136	29.256	0	0,0	
21	1,13	0,00	0,00	0,14	-25.125	29.256	0	0,0	
22	0,94	0,00	0,00	0,14	-29.251	29.256	0	0,0	
23	0,72	0,00	0,00	0,14	-33.551	29.256	0	0,0	
24	0,45	0,00	0,00	0,14	-38.079	29.256	0	0,0	
25	0,14	0,00	0,00	-2,01 - 0,14	-40.030	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,25	0,00	0,00	1,59 - 0,15	49.228	35.000	0	0,0	
2	0,74	0,00	0,00	0,15	46.811	35.000	0	0,0	
3	1,17	0,00	0,00	0,15	42.160	35.000	0	0,0	
4	1,54	0,00	0,00	0,15	37.832	35.000	0	0,0	
5	1,85	0,00	0,00	0,15	33.746	35.000	0	0,0	
6	2,13	0,00	0,00	0,15	29.848	35.000	0	0,0	
7	2,42	0,00	0,00	0,15	26.097	35.000	0	0,0	
8	2,76	0,00	0,00	0,15	22.464	35.000	0	0,0	
9	2,92	0,00	0,00	0,15	18.924	35.000	0	0,0	
10	3,06	0,00	0,00	0,15	15.457	35.000	0	0,0	
11	3,25	0,00	0,00	0,15	12.048	35.000	0	0,0	
12	3,58	0,00	0,00	0,15	8.682	35.000	0	0,0	
13	3,15	0,00	0,00	0,15	5.346	35.000	0	0,0	
14	1,65	0,00	0,00	0,15	2.028	35.000	0	0,0	
15	1,65	0,00	0,00	0,15	-1.283	35.000	0	0,0	
16	1,63	0,00	0,00	0,15	-4.599	35.000	0	0,0	
17	1,58	0,00	0,00	0,15	-7.930	35.000	0	0,0	
18	1,50	0,00	0,00	0,15	-11.288	35.000	0	0,0	
19	1,40	0,00	0,00	0,15	-14.686	35.000	0	0,0	
20	1,27	0,00	0,00	0,15	-18.139	35.000	0	0,0	
21	1,12	0,00	0,00	0,15	-21.661	35.000	0	0,0	
22	0,93	0,00	0,00	0,15	-25.271	35.000	0	0,0	
23	0,70	0,00	0,00	0,15	-28.993	35.000	0	0,0	
24	0,44	0,00	0,00	0,15	-32.855	35.000	0	0,0	
25	0,13	0,00	0,00	-2,11 - 0,15	-34.366	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,25	0,00	0,00	1,59 - 0,15	49.228	35.000	0	0,0	
2	0,74	0,00	0,00	0,15	46.811	35.000	0	0,0	
3	1,17	0,00	0,00	0,15	42.160	35.000	0	0,0	
4	1,54	0,00	0,00	0,15	37.832	35.000	0	0,0	
5	1,85	0,00	0,00	0,15	33.746	35.000	0	0,0	
6	2,13	0,00	0,00	0,15	29.848	35.000	0	0,0	
7	2,42	0,00	0,00	0,15	26.097	35.000	0	0,0	
8	2,76	0,00	0,00	0,15	22.464	35.000	0	0,0	
9	2,92	0,00	0,00	0,15	18.924	35.000	0	0,0	
10	3,06	0,00	0,00	0,15	15.457	35.000	0	0,0	
11	3,25	0,00	0,00	0,15	12.048	35.000	0	0,0	
12	3,58	0,00	0,00	0,15	8.682	35.000	0	0,0	
13	3,15	0,00	0,00	0,15	5.346	35.000	0	0,0	
14	1,65	0,00	0,00	0,15	2.028	35.000	0	0,0	
15	1,65	0,00	0,00	0,15	-1.283	35.000	0	0,0	
16	1,63	0,00	0,00	0,15	-4.599	35.000	0	0,0	
17	1,58	0,00	0,00	0,15	-7.930	35.000	0	0,0	
18	1,50	0,00	0,00	0,15	-11.288	35.000	0	0,0	
19	1,40	0,00	0,00	0,15	-14.686	35.000	0	0,0	
20	1,27	0,00	0,00	0,15	-18.139	35.000	0	0,0	
21	1,12	0,00	0,00	0,15	-21.661	35.000	0	0,0	
22	0,93	0,00	0,00	0,15	-25.271	35.000	0	0,0	
23	0,70	0,00	0,00	0,15	-28.993	35.000	0	0,0	
24	0,44	0,00	0,00	0,15	-32.855	35.000	0	0,0	
25	0,13	0,00	0,00	-2,11 - 0,15	-34.366	35.000	0	0,0	

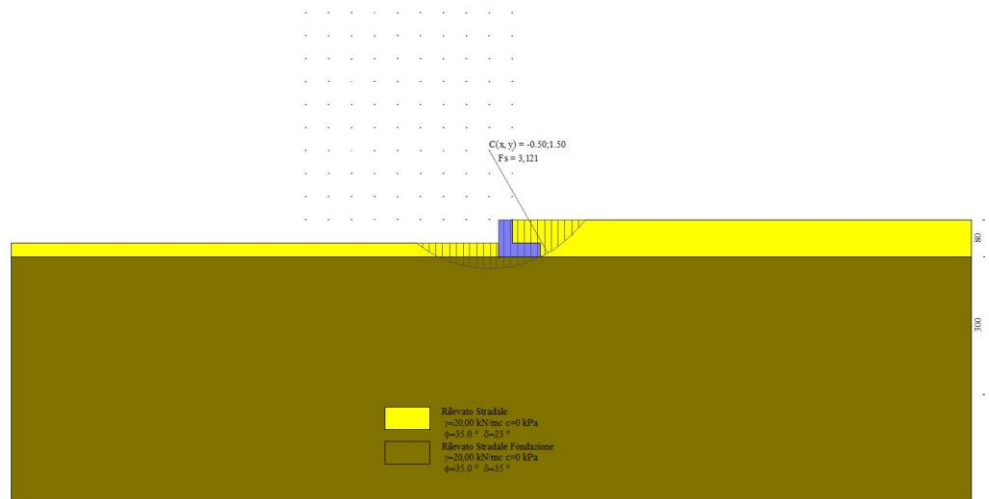


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,03	0,00
3	-0,20	1,52	0,12	0,00
4	-0,30	2,32	0,26	0,01
5	-0,40	3,14	0,47	0,03
6	-0,50	3,99	0,73	0,07

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,78	0,09	0,00
3	-0,20	1,58	0,23	0,01
4	-0,30	2,40	0,43	0,04
5	-0,40	3,25	0,69	0,08
6	-0,50	4,13	1,00	0,15

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,72	0,09	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
3	-0,20	1,46	0,22	0,01
4	-0,30	2,22	0,41	0,04
5	-0,40	3,00	0,66	0,08
6	-0,50	3,81	0,95	0,14

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,02	0,00
3	-0,20	1,51	0,09	0,00
4	-0,30	2,29	0,20	0,01
5	-0,40	3,10	0,36	0,02
6	-0,50	3,92	0,56	0,06

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,02	0,00
3	-0,20	1,51	0,09	0,00
4	-0,30	2,29	0,20	0,01
5	-0,40	3,10	0,36	0,02
6	-0,50	3,92	0,56	0,06

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,02	0,00
3	-0,20	1,51	0,09	0,00
4	-0,30	2,29	0,20	0,01
5	-0,40	3,10	0,36	0,02
6	-0,50	3,92	0,56	0,06

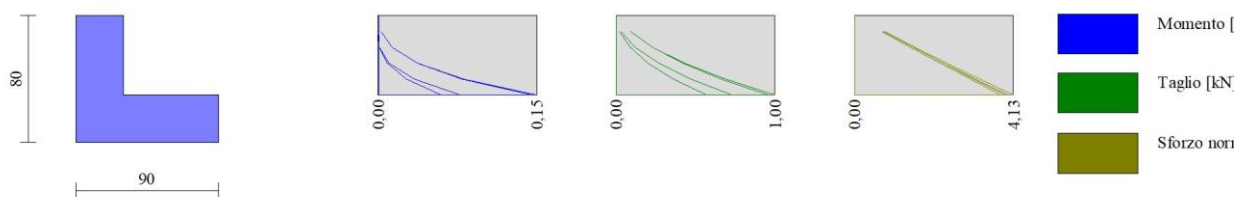


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	-1,31	-0,50
2	0,10	0,00	-1,24	-0,37
3	0,20	0,00	-1,10	-0,25
4	0,30	0,00	-0,91	-0,15
5	0,40	0,00	-0,66	-0,07
6	0,50	0,00	-0,36	-0,02
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,14	-0,21
2	0,10	0,00	-0,23	-0,20
3	0,20	0,00	-0,47	-0,17
4	0,30	0,00	-0,56	-0,12
5	0,40	0,00	-0,52	-0,06
6	0,50	0,00	-0,33	-0,02
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	-0,74	-0,47
2	0,10	0,00	-0,95	-0,38
3	0,20	0,00	-1,04	-0,28
4	0,30	0,00	-0,98	-0,18
5	0,40	0,00	-0,79	-0,09
6	0,50	0,00	-0,46	-0,02
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 10 - SLEK

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,41	0,03
2	0,10	0,00	0,21	0,00
3	0,20	0,00	0,07	-0,01
4	0,30	0,00	-0,02	-0,02
5	0,40	0,00	-0,07	-0,01
6	0,50	0,00	-0,06	0,00
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,41	0,03
2	0,10	0,00	0,21	0,00
3	0,20	0,00	0,07	-0,01
4	0,30	0,00	-0,02	-0,02
5	0,40	0,00	-0,07	-0,01
6	0,50	0,00	-0,06	0,00
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,41	0,03
2	0,10	0,00	0,21	0,00
3	0,20	0,00	0,07	-0,01
4	0,30	0,00	-0,02	-0,02
5	0,40	0,00	-0,07	-0,01
6	0,50	0,00	-0,06	0,00
7	0,60	0,00	0,00	0,00

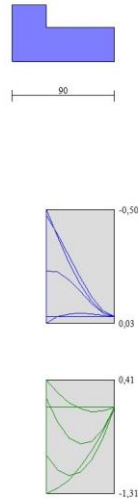


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	7,85	7,85	0,00	1,52	0,00	0,00	100000.000
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,32	0,00	0,00	100000.000
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,03	3,14	49,73	4822,53	1533.807
6	-0,49	100	30	3,93	3,93	0,07	3,99	90,51	4822,53	1207.772

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,78	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	7,85	7,85	0,01	1,58	39,51	5129,86	3248.400
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,40	71,83	4822,53	2005.559
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,08	3,25	116,41	4822,53	1482.063

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
6	-0,49	100	30	3,93	3,93	0,15	4,13	156,72	4433,57	1074.207

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,72	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	7,85	7,85	0,01	1,46	42,77	5129,86	3521.025
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,22	76,61	4822,53	2173.429
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,08	3,00	122,58	4807,19	1600.683
6	-0,49	100	30	3,93	3,93	0,14	3,81	162,04	4368,09	1146.468

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,50	0,00	-40,22	0,00	81.259
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,37	0,00	-40,22	0,00	109.580
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,25	0,00	-40,22	0,00	160.991
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,15	0,00	-40,22	0,00	270.075
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,07	0,00	-40,22	0,00	575.247
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	-40,22	0,00	2184.433
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,21	0,00	-40,22	0,00	190.848
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,20	0,00	-40,22	0,00	196.313
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,17	0,00	-40,22	0,00	238.583
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,12	0,00	-40,22	0,00	347.037
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	-40,22	0,00	660.716
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	-40,22	0,00	2290.506
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,47	0,00	-40,22	0,00	86.249
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,38	0,00	-40,22	0,00	105.658
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,28	0,00	-40,22	0,00	143.645
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,18	0,00	-40,22	0,00	226.011
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,09	0,00	-40,22	0,00	456.092
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	-40,22	0,00	1653.842
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 233 DI 371
---	---	------------------------

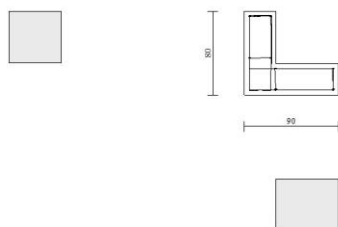


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

I_s	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{sw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	s [cm]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,03	4582.020
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,47	0,12	1355.541
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,56	0,26	516.487
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,67	0,47	291.632
6	-0,49	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,78	0,73	187.057

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	s [cm]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,09	1551.651
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,48	0,23	692.216
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,57	0,43	317.075
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,68	0,69	199.483
6	-0,49	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,80	1,00	137.440

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	$\cot\theta$	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
----	---	---	---	----------	---	--------------	-----------	-----------	----------	---	----

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,09	1583.790
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,46	0,22	714.183
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,55	0,41	329.325
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,65	0,66	208.127
6	-0,49	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,75	0,95	143.860

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,31	103.677
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,24	110.319
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,10	123.868
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,91	149.904
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,66	205.845
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,36	379.597
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,14	970.977
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,23	581.655
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,47	290.921
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,56	242.453
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,52	264.504
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,33	415.658
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,74	185.094
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,95	142.758
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,04	131.475
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,98	138.771
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,79	172.261
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,46	293.849
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 235 DI 371
---	---	------------------------

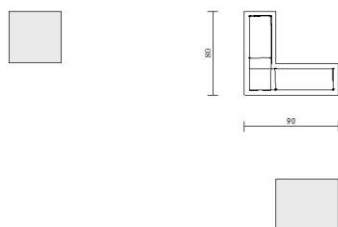


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2	36	35
3	-0,20	100	30	7,85	7,85	0,00	1,51	5	70	70
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8	106	115
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,02	3,10	12	133	166
6	-0,49	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16	150	227

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,03	0,00	5	333	6
2	0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	5	0
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	3	142
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	3	3	161
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	2	108
6	0,50	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	1	1	36
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2	36	35
3	-0,20	100	30	7,85	7,85	0,00	1,51	5	70	70
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8	106	115
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,02	3,10	12	133	166
6	-0,49	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16	150	227

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,03	0,00	5	333	6
2	0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	5	0
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	3	142
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	3	3	161
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	2	108
6	0,50	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	1	1	36
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
----	----------	-----------	-----------	--------------	--------------	------------	-----------	-------------	--------------	--------------

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2	36	35
3	-0,20	100	30	7,85	7,85	0,00	1,51	5	70	70
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8	106	115
5	-0,40	100	30	3,93	3,93	0,02	3,10	12	133	166
6	-0,49	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16	150	227

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,03	0,00	5	333	6
2	0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	5	0
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	3	142
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	3	3	161
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	2	108
6	0,50	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	1	1	36
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espressa in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε deformazione espressa in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	7,85	1125,00	0,00	62,30	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,16	0,000000	0,00	0,000
6	-0,49	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
----	---	---	---	----	------	---	-----	---	----	---

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	3,93	1125,00	0,03	59,00	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000
4	0,30	100	30	3,93	1125,00	-0,02	-59,00	0,000000	0,00	0,000
5	0,40	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000
6	0,50	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000
7	0,60	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	7,85	1125,00	0,00	62,30	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,16	0,000000	0,00	0,000
6	-0,49	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	3,93	1125,00	0,03	59,00	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,00	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000
4	0,30	100	30	3,93	1125,00	-0,02	-59,00	0,000000	0,00	0,000
5	0,40	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000
6	0,50	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000
7	0,60	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	2,04	23,33	1,87	0,81	0,60	-0,53
	Peso/Inerzia muro			0,00	10,30/0,00	0,04	-0,51
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	6,00/0,00	0,30	-0,25

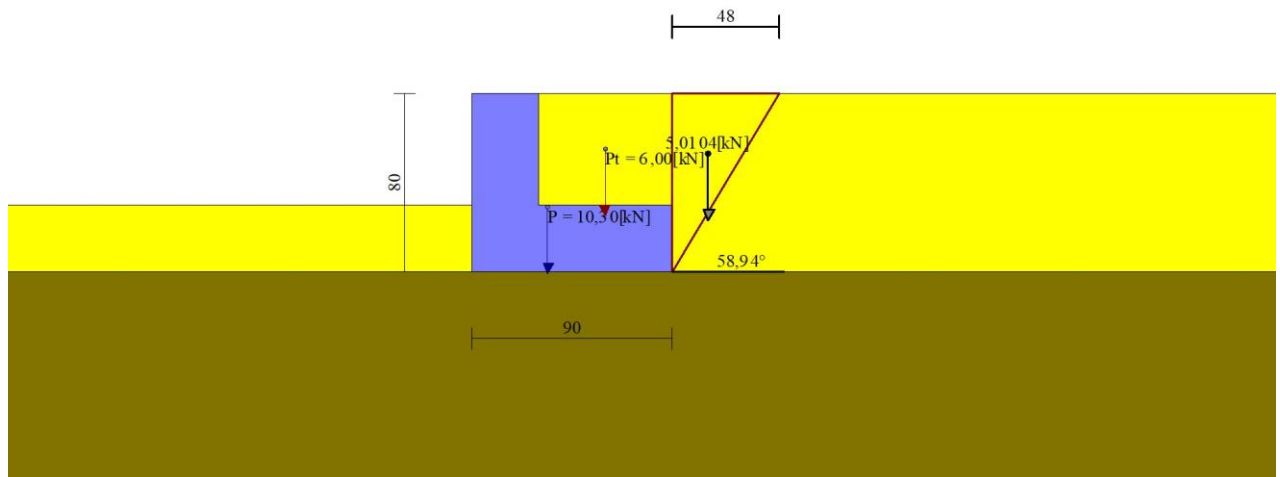


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)



Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	17,10	1,87	0,50	7,86	0,020
2 - STR (A1-M1-R3)	17,73	3,10	0,99	8,11	0,048
3 - STR (A1-M1-R3)	16,36	2,99	1,25	7,78	0,051
4 - GEO (A2-M2-R2)	16,94	1,86	0,50	7,71	0,024
5 - GEO (A2-M2-R2)	17,73	3,10	0,99	8,11	0,048
6 - GEO (A2-M2-R2)	16,36	2,99	1,25	7,78	0,051
7 - EQU (A1-M1-R3)	15,35	1,58	0,42	7,03	0,019
8 - EQU (A1-M1-R3)	18,14	3,96	1,30	8,33	0,062
9 - EQU (A1-M1-R3)	16,09	3,79	1,68	7,83	0,068
10 - SLER	16,92	1,44	0,38	7,69	0,018
11 - SLEF	16,92	1,44	0,38	7,69	0,018
12 - SLEQ	16,92	1,44	0,38	7,69	0,018

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		6.404		19.011			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.999		13.689			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.831		14.387			
4 - GEO (A2-M2-R2)					3.504		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				3.195		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				3.121		
7 - EQU (A1-M1-R3)			16.631				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		6.433				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.651				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	11,45	0,00	0,00	--	--	11,45	2,99	3.831

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	17,73	242,67	202,22	13.689

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.791 0.791 0.513	1.128 1.064 1.064	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.769	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,30	0,90	0,86	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	7,83	1,68	4.651

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,50	2,56	3.121

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,25	0,00	0,00	1,59 - 0,15	49.228	35.000	0	0,0	
2	0,74	0,00	0,00	0,15	46.811	35.000	0	0,0	
3	1,17	0,00	0,00	0,15	42.160	35.000	0	0,0	
4	1,54	0,00	0,00	0,15	37.832	35.000	0	0,0	
5	1,85	0,00	0,00	0,15	33.746	35.000	0	0,0	
6	2,13	0,00	0,00	0,15	29.848	35.000	0	0,0	
7	2,42	0,00	0,00	0,15	26.097	35.000	0	0,0	
8	2,76	0,00	0,00	0,15	22.464	35.000	0	0,0	
9	2,92	0,00	0,00	0,15	18.924	35.000	0	0,0	
10	3,06	0,00	0,00	0,15	15.457	35.000	0	0,0	
11	3,25	0,00	0,00	0,15	12.048	35.000	0	0,0	
12	3,58	0,00	0,00	0,15	8.682	35.000	0	0,0	
13	3,15	0,00	0,00	0,15	5.346	35.000	0	0,0	
14	1,65	0,00	0,00	0,15	2.028	35.000	0	0,0	
15	1,65	0,00	0,00	0,15	-1.283	35.000	0	0,0	
16	1,63	0,00	0,00	0,15	-4.599	35.000	0	0,0	
17	1,58	0,00	0,00	0,15	-7.930	35.000	0	0,0	
18	1,50	0,00	0,00	0,15	-11.288	35.000	0	0,0	
19	1,40	0,00	0,00	0,15	-14.686	35.000	0	0,0	
20	1,27	0,00	0,00	0,15	-18.139	35.000	0	0,0	
21	1,12	0,00	0,00	0,15	-21.661	35.000	0	0,0	
22	0,93	0,00	0,00	0,15	-25.271	35.000	0	0,0	
23	0,70	0,00	0,00	0,15	-28.993	35.000	0	0,0	
24	0,44	0,00	0,00	0,15	-32.855	35.000	0	0,0	
25	0,13	0,00	0,00	-2,11 - 0,15	-34.366	35.000	0	0,0	

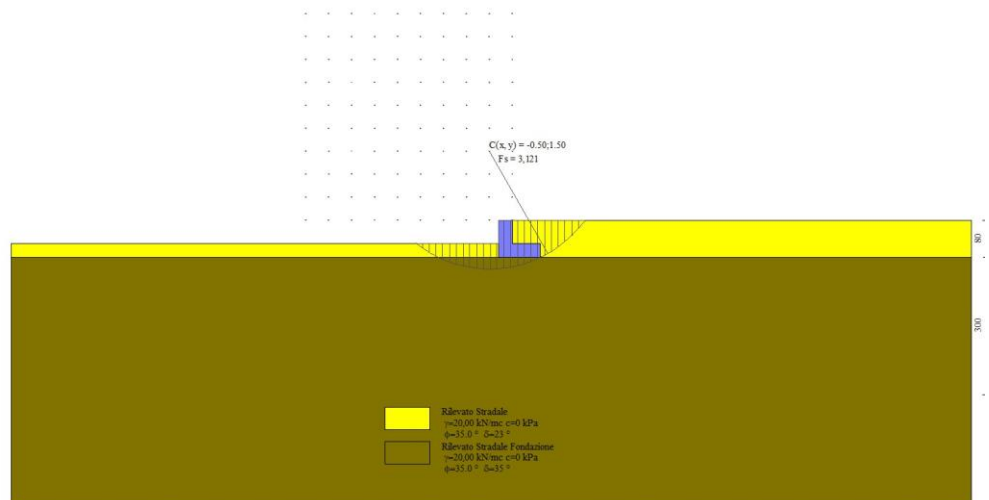


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,72	0,78	0,02	0,09	0,00	0,00
3	-0,20	1,46	1,58	0,09	0,23	0,00	0,01
4	-0,30	2,22	2,40	0,20	0,43	0,01	0,04
5	-0,40	3,00	3,25	0,36	0,69	0,02	0,08
6	-0,50	3,81	4,13	0,56	1,00	0,06	0,15

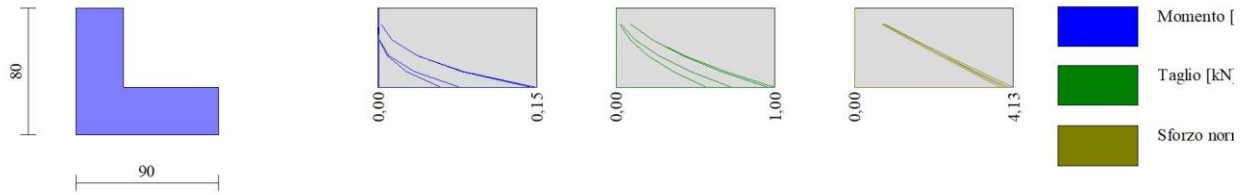


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	-1,31	0,41	-0,50	0,03
2	0,10	0,00	0,00	-1,24	0,21	-0,38	0,00
3	0,20	0,00	0,00	-1,10	0,07	-0,28	-0,01
4	0,30	0,00	0,00	-0,98	-0,02	-0,18	-0,02
5	0,40	0,00	0,00	-0,79	-0,07	-0,09	-0,01
6	0,50	0,00	0,00	-0,46	-0,06	-0,02	0,00
7	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

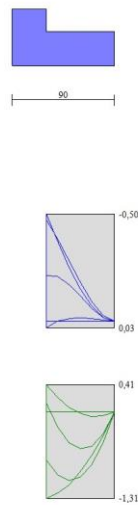


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	7,85	7,85	0,01	1,58	39,51	5129,86	3248.400
4	100	30	3,93	3,93	0,04	2,40	71,83	4822,53	2005.559
5	100	30	3,93	3,93	0,08	3,25	116,41	4822,53	1482.063
6	100	30	3,93	3,93	0,15	4,13	156,72	4433,57	1074.207

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	-0,50	0,00	-40,22	0,00	81.259
2	100	30	3,93	3,93	-0,38	0,00	-40,22	0,00	105.658
3	100	30	3,93	3,93	-0,28	0,00	-40,22	0,00	143.645
4	100	30	3,93	3,93	-0,18	0,00	-40,22	0,00	226.011
5	100	30	3,93	3,93	-0,09	0,00	-40,22	0,00	456.092
6	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	-40,22	0,00	1653.842
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

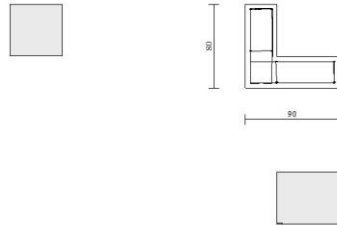


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{sw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,09	1551.651
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	160,48	0,23	692.216
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,57	0,43	317.075
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,68	0,69	199.483
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,80	1,00	137.440

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,31	103.677
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,24	110.319
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,10	123.868
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,98	138.771
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,79	172.261
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,46	293.849
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 247 DI 371
---	---	------------------------

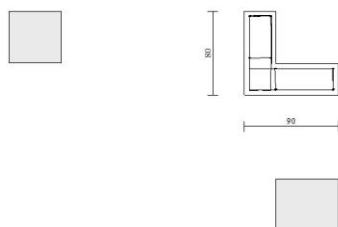


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2 (10)	36 (10)	35 (10)
3	100	30	7,85	7,85	0,00	1,51	5 (10)	70 (10)	70 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8 (10)	106 (10)	115 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,02	3,10	12 (10)	133 (10)	166 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16 (10)	150 (10)	227 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,03	0,00	5 (10)	333 (10)	6 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (1)	5 (10)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (10)	0 (1)	142 (10)
4	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	3 (10)	0 (1)	161 (10)
5	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (10)	0 (1)	108 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	1 (10)	0 (1)	36 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2 (11)	36 (11)	35 (11)
3	100	30	7,85	7,85	0,00	1,51	5 (11)	70 (11)	70 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8 (11)	106 (11)	115 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,02	3,10	12 (11)	133 (11)	166 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16 (11)	150 (11)	227 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,03	0,00	5 (11)	333 (11)	6 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (1)	5 (11)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (11)	0 (1)	142 (11)
4	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	3 (11)	0 (1)	161 (11)
5	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (11)	0 (1)	108 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	1 (11)	0 (1)	36 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2 (12)	36 (12)	35 (12)
3	100	30	7,85	7,85	0,00	1,51	5 (12)	70 (12)	70 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8 (12)	106 (12)	115 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,02	3,10	12 (12)	133 (12)	166 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16 (12)	150 (12)	227 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 249 DI 371
---	--	--------------------------------------

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,03	0,00	5 (12)	333 (12)	6 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (1)	5 (12)	0 (1)
3	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (12)	0 (1)	142 (12)
4	100	30	3,93	3,93	-0,02	0,00	3 (12)	0 (1)	161 (12)
5	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (12)	0 (1)	108 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	1 (12)	0 (1)	36 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	7,85	1125,00	0,00	62,30	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,16	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	3,93	1125,00	0,03	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	-0,02	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
----	-----------	-----------	-------------	---------------	------------	--------------	-------------------	------------	-----------

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	7,85	1125,00	0,00	62,30	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,16	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	3,93	1125,00	0,03	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	-0,02	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 251 DI 371
---	---	------------------------

11.6 TIPOLOGICO 6

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	0,70	[m]
Altezza paramento libero	1,00	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 252 DI 371
---	--	--------------------------------------

Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,60	[m]
Lunghezza totale	0,90	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

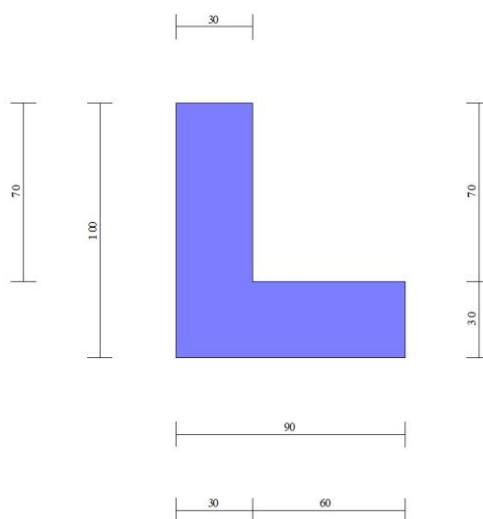


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35.000	23.330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35.000	35.000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 253 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	1,00	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

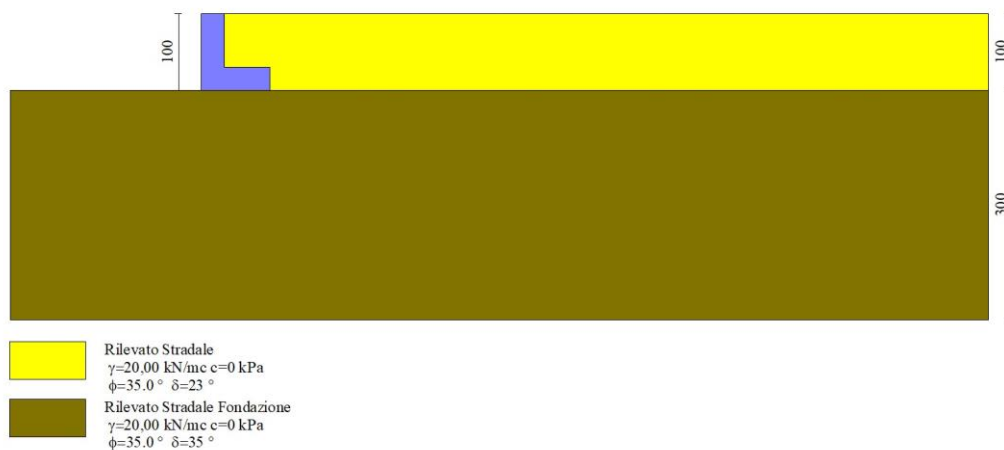


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 254 DI 371
---	--	------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. Per i valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune
Provincia

Eboli
Salerno

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 256 DI 371
---	---	------------------------

Regione	Campania
Latitudine	40.615333
Longitudine	15.058759
Indice punti di interpolazione	34101 - 34100 - 34322 - 34323
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_v/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.473
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B \gamma N_{\gamma}$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI	
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 257 DI 371
---	---	-------------------------------

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	3,18	23,33	2,92	1,26	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,77/0,00	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	8,40/0,00	0,30	-0,35
2	Spinta statica	2,45	23,33	2,25	0,97	0,60	-0,67
	Incremento di spinta sismica		0,59	0,54	0,23	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,95	11,77/0,48	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,68	8,40/0,34	0,30	-0,35
3	Spinta statica	2,45	23,33	2,25	0,97	0,60	-0,67
	Incremento di spinta sismica		0,39	0,36	0,16	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,95	11,77/-0,48	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,68	8,40/-0,34	0,30	-0,35
10	Spinta statica	2,45	23,33	2,25	0,97	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,77/0,00	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	8,40/0,00	0,30	-0,35
11	Spinta statica	2,45	23,33	2,25	0,97	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,77/0,00	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	8,40/0,00	0,30	-0,35
12	Spinta statica	2,45	23,33	2,25	0,97	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,77/0,00	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	8,40/0,00	0,30	-0,35

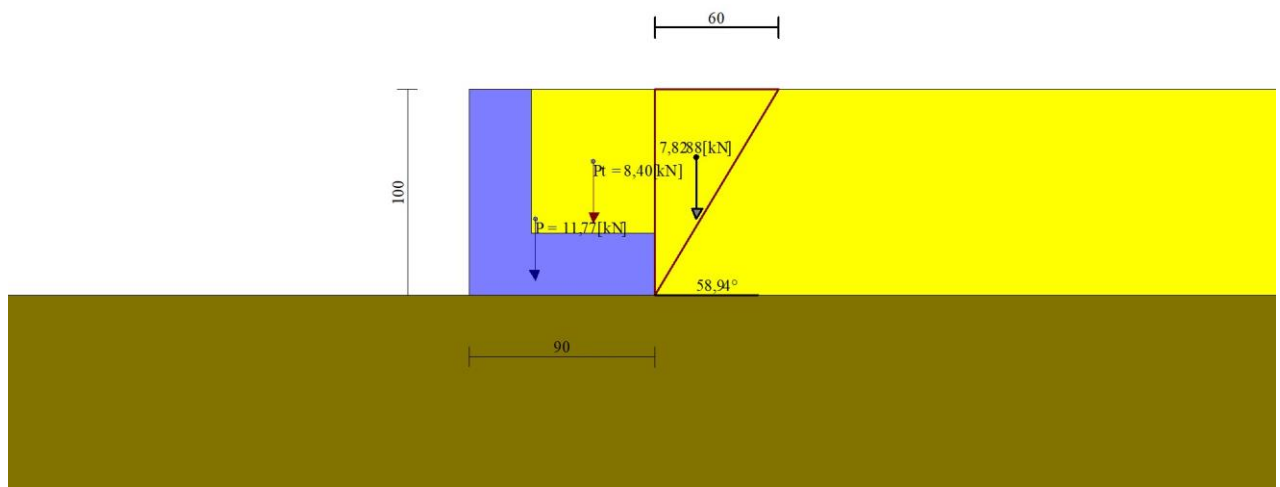


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

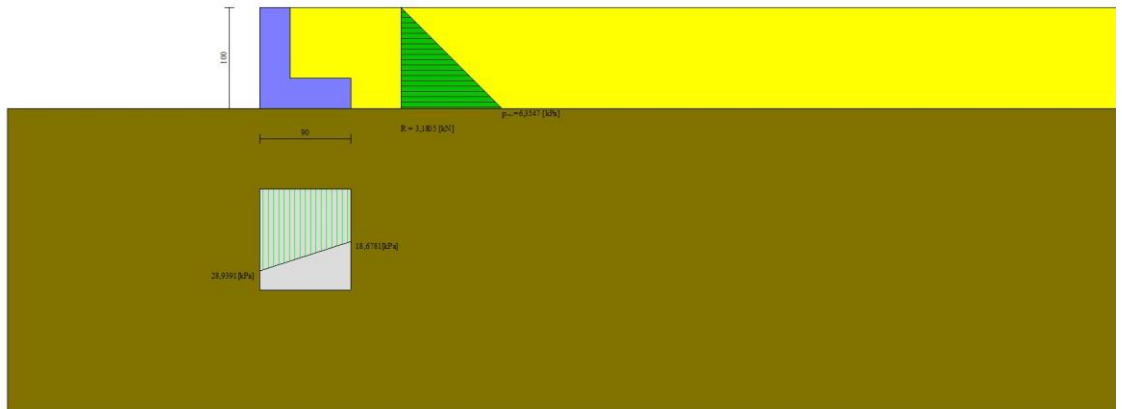


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

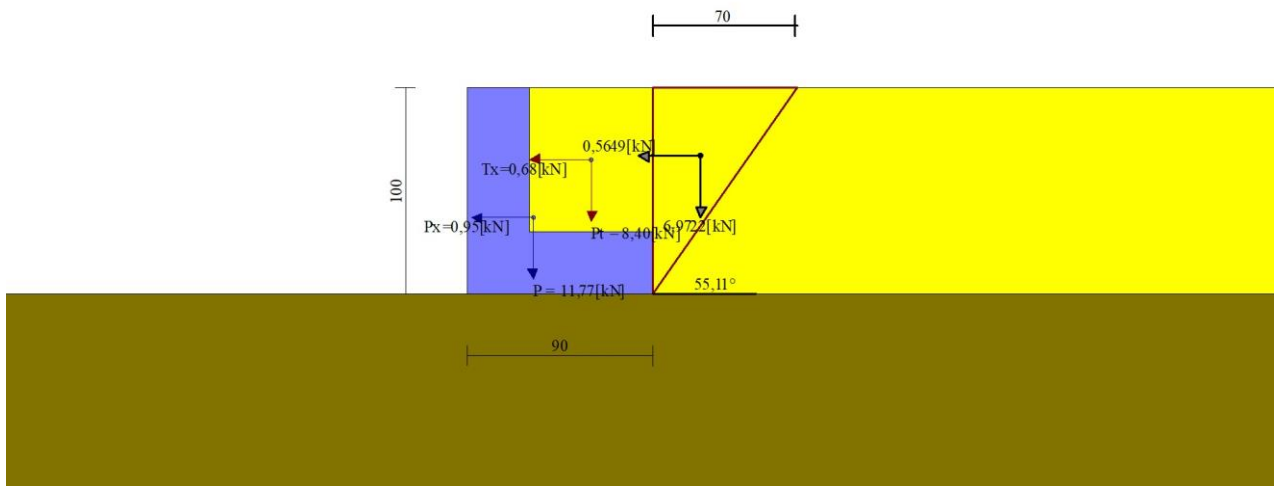


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

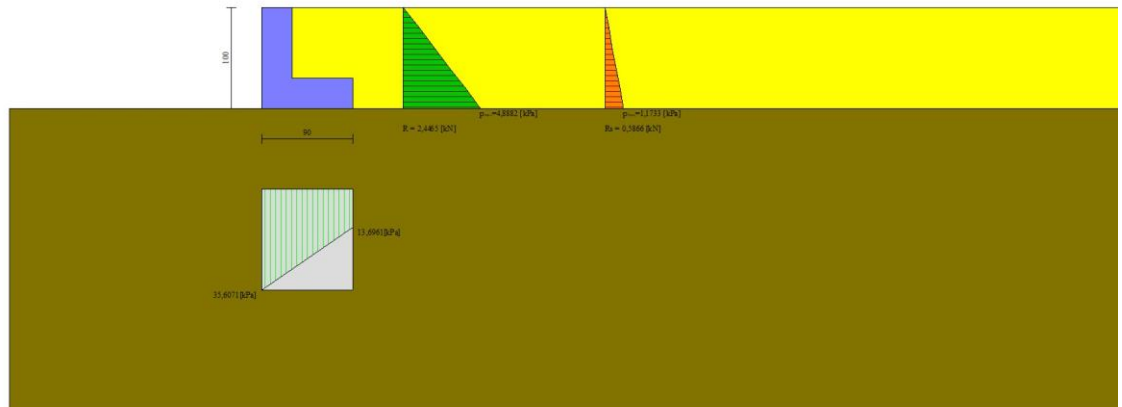


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	Mr [kNm]	Ms [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	21,43	2,92	0,97	9,92	0,032
2 - STR (A1-M1-R3)	22,19	4,42	1,72	10,23	0,067
3 - STR (A1-M1-R3)	20,48	4,24	2,02	9,80	0,070
4 - GEO (A2-M2-R2)	21,17	2,90	0,97	9,69	0,038
5 - GEO (A2-M2-R2)	22,19	4,42	1,72	10,23	0,067
6 - GEO (A2-M2-R2)	20,48	4,24	2,02	9,80	0,070
7 - EQU (A1-M1-R3)	19,22	2,47	0,82	8,87	0,031
8 - EQU (A1-M1-R3)	22,72	5,54	2,22	10,52	0,085
9 - EQU (A1-M1-R3)	20,16	5,28	2,67	9,89	0,092
10 - SLER	21,14	2,25	0,75	9,66	0,028
11 - SLEF	21,14	2,25	0,75	9,66	0,028
12 - SLEQ	21,14	2,25	0,75	9,66	0,028

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		5.137		6.894			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.515		4.540			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.381		4.698			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.732		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.831		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.806		
7 - EQU (A1-M1-R3)			10.755				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.739				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.706				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	15,00	0,00	0,00	--	--	15,00	2,92	5.137
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	15,54	0,00	0,00	--	--	15,54	4,42	3.515
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	14,34	0,00	0,00	--	--	14,34	4,24	3.381

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	21,43	147,73	105,52	6.894
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	22,19	100,73	83,94	4.540
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	20,48	96,19	80,16	4.698

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.835	1.000	--	--	--	--	--	--	0.810	1.000
	33.296	0.835	1.000	--	--	--	--	--			
	37.152	0.606	1.000	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.765	1.000	--	--	--	--	--	--	0.728	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296	0.765	1.000	--	--	--	--				
	37.152	0.460	1.000	--	--	--	--				
3	46.124	0.757	1.000	--	--	--	--	--	--	0.721	1.000
	33.296	0.757	1.000	--	--	--	--				
	37.152	0.443	1.000	--	--	--	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,00	0,90	0,86	20,00	35.00	0
2	0,00	0,90	0,86	20,00	35.00	0
3	0,00	0,90	0,86	20,00	35.00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	8,87	0,82	10.755
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	10,52	2,22	4.739
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	9,89	2,67	3.706

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 0,50	1,87	1.732
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 1,00	2,29	1.831
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,00	2,29	1.806

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,34	0,00	0,00	1,31 - 0,12	67.961	29.256	0	0,0	
2	0,94	0,00	0,00	0,12	61.236	29.256	0	0,0	
3	1,38	0,00	0,00	0,12	54.389	29.256	0	0,0	
4	1,73	0,00	0,00	0,12	48.565	29.256	0	0,0	
5	2,02	0,00	0,00	0,12	43.359	29.256	0	0,0	
6	2,26	0,00	0,00	0,12	38.572	29.256	0	0,0	
7	2,62	0,00	0,00	0,12	34.087	29.256	0	0,0	
8	2,80	0,00	0,00	0,12	29.831	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	2,95	0,00	0,00	0,12	25.750	29.256	0	0,0	
10	3,07	0,00	0,00	0,12	21.805	29.256	0	0,0	
11	3,17	0,00	0,00	0,12	17.967	29.256	0	0,0	
12	3,56	0,00	0,00	0,12	14.211	29.256	0	0,0	
13	3,68	0,00	0,00	0,12	10.516	29.256	0	0,0	
14	2,86	0,00	0,00	0,12	6.866	29.256	0	0,0	
15	0,86	0,00	0,00	0,12	3.243	29.256	0	0,0	
16	0,87	0,00	0,00	0,12	-0.366	29.256	0	0,0	
17	0,86	0,00	0,00	0,12	-3.977	29.256	0	0,0	
18	0,83	0,00	0,00	0,12	-7.605	29.256	0	0,0	
19	0,78	0,00	0,00	0,12	-11.263	29.256	0	0,0	
20	0,72	0,00	0,00	0,12	-14.968	29.256	0	0,0	
21	0,64	0,00	0,00	0,12	-18.739	29.256	0	0,0	
22	0,53	0,00	0,00	0,12	-22.597	29.256	0	0,0	
23	0,40	0,00	0,00	0,12	-26.566	29.256	0	0,0	
24	0,25	0,00	0,00	0,12	-30.680	29.256	0	0,0	
25	0,07	0,00	0,00	-1,63 - 0,12	-31.584	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,27	0,00	0,00	1,57 - 0,13	58.860	35.000	0	0,0	
2	0,78	0,00	0,00	0,13	55.249	35.000	0	0,0	
3	1,22	0,00	0,00	0,13	49.936	35.000	0	0,0	
4	1,58	0,00	0,00	0,13	45.164	35.000	0	0,0	
5	1,89	0,00	0,00	0,13	40.767	35.000	0	0,0	
6	2,15	0,00	0,00	0,13	36.646	35.000	0	0,0	
7	2,38	0,00	0,00	0,13	32.736	35.000	0	0,0	
8	2,65	0,00	0,00	0,13	28.991	35.000	0	0,0	
9	2,92	0,00	0,00	0,13	25.379	35.000	0	0,0	
10	3,07	0,00	0,00	0,13	21.872	35.000	0	0,0	
11	3,19	0,00	0,00	0,13	18.449	35.000	0	0,0	
12	3,29	0,00	0,00	0,13	15.094	35.000	0	0,0	
13	3,67	0,00	0,00	0,13	11.791	35.000	0	0,0	
14	3,83	0,00	0,00	0,13	8.527	35.000	0	0,0	
15	2,58	0,00	0,00	0,13	5.291	35.000	0	0,0	
16	0,75	0,00	0,00	0,13	2.072	35.000	0	0,0	
17	0,75	0,00	0,00	0,13	-1.140	35.000	0	0,0	
18	0,73	0,00	0,00	0,13	-4.356	35.000	0	0,0	
19	0,70	0,00	0,00	0,13	-7.586	35.000	0	0,0	
20	0,64	0,00	0,00	0,13	-10.840	35.000	0	0,0	
21	0,57	0,00	0,00	0,13	-14.131	35.000	0	0,0	
22	0,48	0,00	0,00	0,13	-17.469	35.000	0	0,0	
23	0,36	0,00	0,00	0,13	-20.871	35.000	0	0,0	
24	0,23	0,00	0,00	0,13	-24.352	35.000	0	0,0	
25	0,06	0,00	0,00	-1,64 - 0,13	-24.492	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,27	0,00	0,00	1,57 - 0,13	58.860	35.000	0	0,0	
2	0,78	0,00	0,00	0,13	55.249	35.000	0	0,0	
3	1,22	0,00	0,00	0,13	49.936	35.000	0	0,0	
4	1,58	0,00	0,00	0,13	45.164	35.000	0	0,0	
5	1,89	0,00	0,00	0,13	40.767	35.000	0	0,0	
6	2,15	0,00	0,00	0,13	36.646	35.000	0	0,0	
7	2,38	0,00	0,00	0,13	32.736	35.000	0	0,0	
8	2,65	0,00	0,00	0,13	28.991	35.000	0	0,0	
9	2,92	0,00	0,00	0,13	25.379	35.000	0	0,0	
10	3,07	0,00	0,00	0,13	21.872	35.000	0	0,0	
11	3,19	0,00	0,00	0,13	18.449	35.000	0	0,0	
12	3,29	0,00	0,00	0,13	15.094	35.000	0	0,0	
13	3,67	0,00	0,00	0,13	11.791	35.000	0	0,0	
14	3,83	0,00	0,00	0,13	8.527	35.000	0	0,0	
15	2,58	0,00	0,00	0,13	5.291	35.000	0	0,0	
16	0,75	0,00	0,00	0,13	2.072	35.000	0	0,0	
17	0,75	0,00	0,00	0,13	-1.140	35.000	0	0,0	
18	0,73	0,00	0,00	0,13	-4.356	35.000	0	0,0	
19	0,70	0,00	0,00	0,13	-7.586	35.000	0	0,0	
20	0,64	0,00	0,00	0,13	-10.840	35.000	0	0,0	
21	0,57	0,00	0,00	0,13	-14.131	35.000	0	0,0	
22	0,48	0,00	0,00	0,13	-17.469	35.000	0	0,0	
23	0,36	0,00	0,00	0,13	-20.871	35.000	0	0,0	
24	0,23	0,00	0,00	0,13	-24.352	35.000	0	0,0	
25	0,06	0,00	0,00	-1,64 - 0,13	-24.492	35.000	0	0,0	

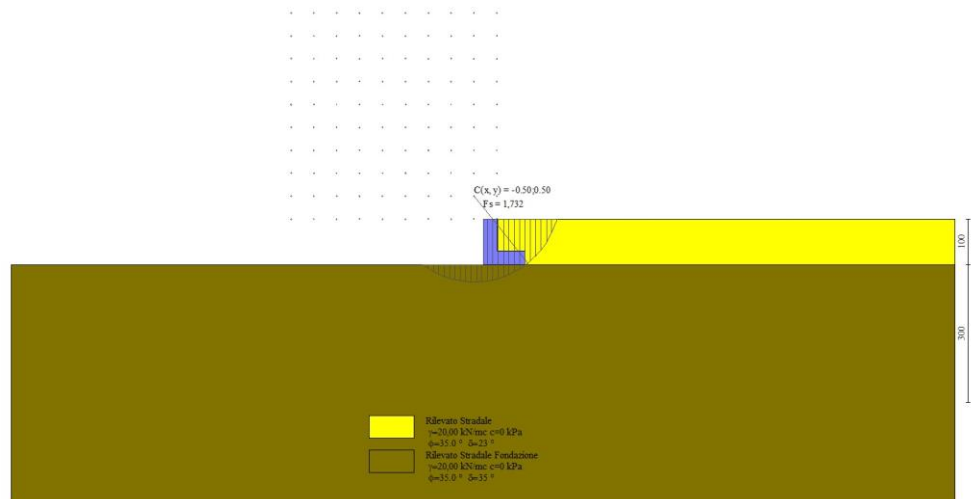


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,03	0,00
3	-0,20	1,52	0,12	0,00
4	-0,30	2,32	0,27	0,01
5	-0,40	3,14	0,47	0,03
6	-0,50	3,99	0,73	0,08
7	-0,60	4,87	1,05	0,14
8	-0,70	5,77	1,43	0,24

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,78	0,09	0,00
3	-0,20	1,58	0,23	0,01
4	-0,30	2,40	0,43	0,04
5	-0,40	3,25	0,69	0,08
6	-0,50	4,13	1,00	0,15
7	-0,60	5,02	1,36	0,24
8	-0,70	5,95	1,78	0,38

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,72	0,09	0,00
3	-0,20	1,46	0,22	0,01
4	-0,30	2,22	0,42	0,04
5	-0,40	3,00	0,66	0,08
6	-0,50	3,81	0,95	0,14
7	-0,60	4,64	1,30	0,23
8	-0,70	5,49	1,70	0,36

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,02	0,00
3	-0,20	1,51	0,09	0,00
4	-0,30	2,29	0,20	0,01
5	-0,40	3,10	0,36	0,02
6	-0,50	3,92	0,56	0,06
7	-0,60	4,76	0,81	0,11
8	-0,70	5,62	1,10	0,19

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,02	0,00
3	-0,20	1,51	0,09	0,00
4	-0,30	2,29	0,20	0,01
5	-0,40	3,10	0,36	0,02
6	-0,50	3,92	0,56	0,06
7	-0,60	4,76	0,81	0,11
8	-0,70	5,62	1,10	0,19

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,75	0,02	0,00
3	-0,20	1,51	0,09	0,00
4	-0,30	2,29	0,20	0,01
5	-0,40	3,10	0,36	0,02
6	-0,50	3,92	0,56	0,06
7	-0,60	4,76	0,81	0,11
8	-0,70	5,62	1,10	0,19

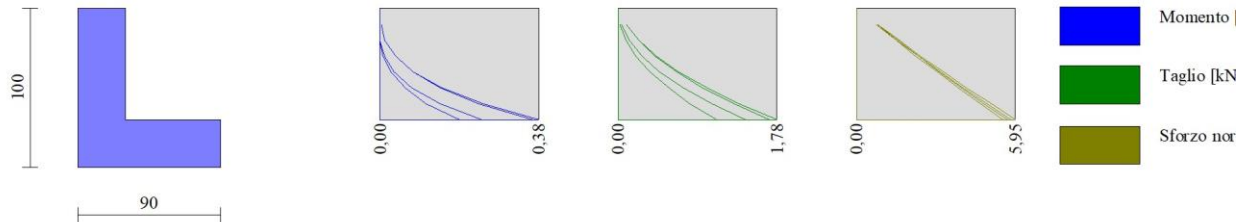


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	-2,07	-0,83
2	0,10	0,00	-2,01	-0,62
3	0,20	0,00	-1,84	-0,43
4	0,30	0,00	-1,55	-0,26
5	0,40	0,00	-1,15	-0,12
6	0,50	0,00	-0,63	-0,03
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	-0,21	-0,50
2	0,10	0,00	-0,79	-0,45
3	0,20	0,00	-1,12	-0,35
4	0,30	0,00	-1,20	-0,24
5	0,40	0,00	-1,04	-0,12
6	0,50	0,00	-0,64	-0,03
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	-1,28	-0,81
2	0,10	0,00	-1,66	-0,66
3	0,20	0,00	-1,80	-0,49
4	0,30	0,00	-1,70	-0,31
5	0,40	0,00	-1,37	-0,15
6	0,50	0,00	-0,80	-0,04
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,39	-0,06

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	0,10	0,00	0,08	-0,08
3	0,20	0,00	-0,13	-0,08
4	0,30	0,00	-0,25	-0,06
5	0,40	0,00	-0,26	-0,03
6	0,50	0,00	-0,18	-0,01
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,39	-0,06
2	0,10	0,00	0,08	-0,08
3	0,20	0,00	-0,13	-0,08
4	0,30	0,00	-0,25	-0,06
5	0,40	0,00	-0,26	-0,03
6	0,50	0,00	-0,18	-0,01
7	0,60	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,39	-0,06
2	0,10	0,00	0,08	-0,08
3	0,20	0,00	-0,13	-0,08
4	0,30	0,00	-0,25	-0,06
5	0,40	0,00	-0,26	-0,03
6	0,50	0,00	-0,18	-0,01
7	0,60	0,00	0,00	0,00

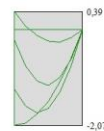
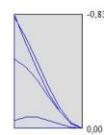
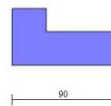


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° indice sezione

Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espressa in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,52	0,00	0,00	100000.000
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,32	0,00	0,00	100000.000
5	-0,40	100	30	7,85	7,85	0,03	3,14	52,94	5129,86	1631.390
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,08	3,99	90,63	4822,53	1207.677
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,14	4,87	136,88	4657,56	956.937
8	-0,69	100	30	3,93	3,93	0,24	5,77	176,05	4190,23	726.683

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,78	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,58	37,08	4822,53	3053.842
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,40	71,77	4822,53	2005.398
5	-0,40	100	30	7,85	7,85	0,08	3,25	123,40	5111,69	1570.823
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,15	4,13	156,77	4433,02	1074.023
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,24	5,02	191,64	3953,68	786.826
8	-0,69	100	30	3,93	3,93	0,38	5,95	217,41	3429,89	576.820

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,72	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,01	1,46	40,15	4822,53	3310.138
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,04	2,22	76,54	4822,53	2173.236
5	-0,40	100	30	7,85	7,85	0,08	3,00	128,95	5056,52	1683.576
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,14	3,81	162,09	4367,49	1146.247
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,23	4,64	196,36	3879,15	836.107
8	-0,69	100	30	3,93	3,93	0,36	5,49	220,55	3344,31	609.021

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,83	0,00	-40,22	0,00	48.614
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,62	0,00	-40,22	0,00	64.659
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,43	0,00	-40,22	0,00	93.862
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,26	0,00	-40,22	0,00	155.812
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,12	0,00	-40,22	0,00	328.796
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,03	0,00	-40,22	0,00	1238.254
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,50	0,00	-40,22	0,00	80.100
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,45	0,00	-40,22	0,00	89.353
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,35	0,00	-40,22	0,00	113.939

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 269 DI 371
---	---	------------------------

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,24	0,00	-40,22	0,00	171.095
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,12	0,00	-40,22	0,00	333.207
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,03	0,00	-40,22	0,00	1174.871
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,81	0,00	-40,22	0,00	49.727
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,66	0,00	-40,22	0,00	60.956
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,49	0,00	-40,22	0,00	82.912
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,31	0,00	-40,22	0,00	130.501
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,15	0,00	-40,22	0,00	263.428
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,04	0,00	-40,22	0,00	955.447
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

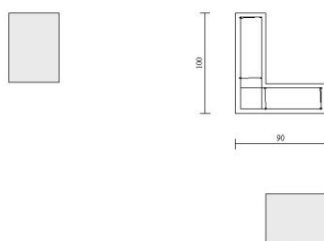


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,03	4607.834
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,46	0,12	1153.316
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,56	0,27	515.269
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,68	0,47	342.336
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,78	0,73	186.871
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,89	1,05	130.018
8	-0,69	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,01	1,43	95.666

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,09	1553.987
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,46	0,23	588.803
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,57	0,43	316.747
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,69	0,69	234.357
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,80	1,00	137.376
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,91	1,36	100.557
8	-0,69	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,03	1,78	76.856

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,09	1586.200
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,22	607.470
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,55	0,42	328.962
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,66	0,66	244.505
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,75	0,95	143.785
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,86	1,30	105.505
8	-0,69	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,97	1,70	80.790

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,07	65.698
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,01	67.677
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,84	74.105
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,55	87.906
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,15	118.756
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,63	216.045
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,21	639.108
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,79	173.290
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,12	122.101
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,20	113.346
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,04	130.405
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,64	211.525
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,28	106.207
2	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,66	82.180
3	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,80	75.802
4	0,30	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,70	80.080
5	0,40	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,37	99.465
6	0,50	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,80	169.741
7	0,60	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 271 DI 371
---	---	------------------------

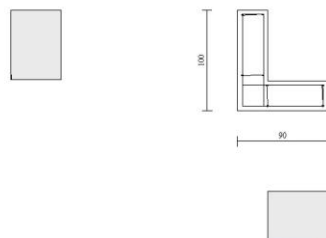


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2	36	35
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,51	5	73	73
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8	106	115
5	-0,40	100	30	7,85	7,85	0,02	3,10	11	128	159
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16	150	227
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,11	4,76	22	156	302
8	-0,69	100	30	3,93	3,93	0,19	5,62	30	147	394

Fondazione

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2	36	35
3	-0,20	100	30	3,93	3,93	0,00	1,51	5	73	73
4	-0,30	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8	106	115
5	-0,40	100	30	7,85	7,85	0,02	3,10	11	128	159
6	-0,50	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16	150	227
7	-0,60	100	30	3,93	3,93	0,11	4,76	22	156	302
8	-0,69	100	30	3,93	3,93	0,19	5,62	30	147	394

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10	12	639
2	0,10	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	14	16	883
3	0,20	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	13	16	846
4	0,30	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10	12	634
5	0,40	100	30	3,93	3,93	-0,03	0,00	6	7	352
6	0,50	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2	2	106
7	0,60	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espressa in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
 ϵ deformazione espressa in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	7,85	1125,00	0,02	62,38	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,24	0,000000	0,00	0,000
8	-0,69	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,29	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000
4	0,30	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000
5	0,40	100	30	3,93	1125,00	-0,03	-59,00	0,000000	0,00	0,000
6	0,50	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000
7	0,60	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	30	7,85	1125,00	0,02	62,38	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,24	0,000000	0,00	0,000
8	-0,69	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,29	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000
2	0,10	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000
3	0,20	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000
4	0,30	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000
5	0,40	100	30	3,93	1125,00	-0,03	-59,00	0,000000	0,00	0,000
6	0,50	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000
7	0,60	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	3,18	23,33	2,92	1,26	0,60	-0,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	11,77/0,00	0,02	-0,63
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	8,40/0,00	0,30	-0,35

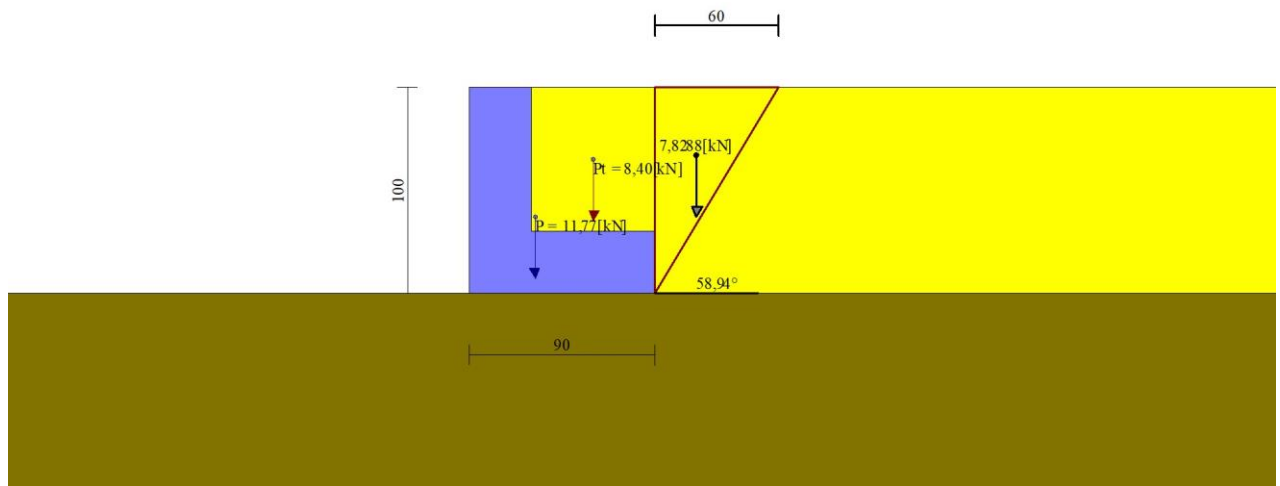


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

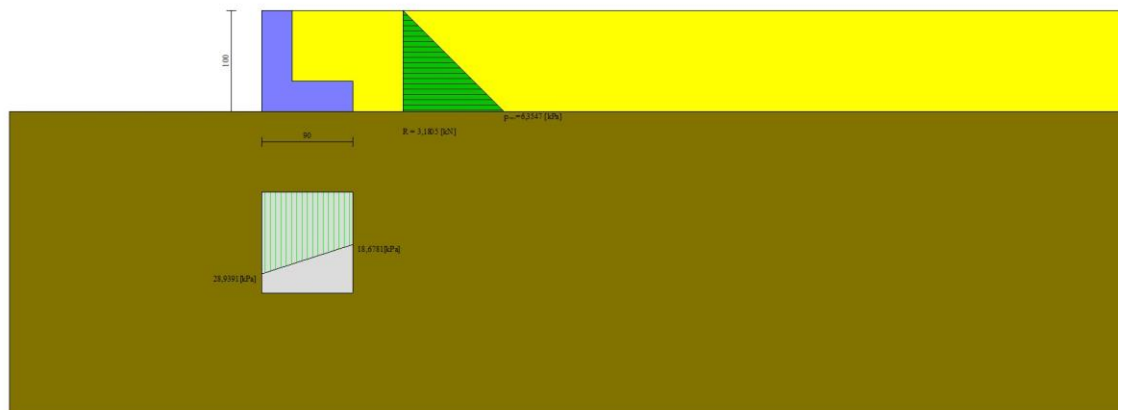


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	21,43	2,92	0,97	9,92	0,032
2 - STR (A1-M1-R3)	22,19	4,42	1,72	10,23	0,067
3 - STR (A1-M1-R3)	20,48	4,24	2,02	9,80	0,070
4 - GEO (A2-M2-R2)	21,17	2,90	0,97	9,69	0,038
5 - GEO (A2-M2-R2)	22,19	4,42	1,72	10,23	0,067
6 - GEO (A2-M2-R2)	20,48	4,24	2,02	9,80	0,070
7 - EQU (A1-M1-R3)	19,22	2,47	0,82	8,87	0,031
8 - EQU (A1-M1-R3)	22,72	5,54	2,22	10,52	0,085
9 - EQU (A1-M1-R3)	20,16	5,28	2,67	9,89	0,092
10 - SLER	21,14	2,25	0,75	9,66	0,028
11 - SLEF	21,14	2,25	0,75	9,66	0,028
12 - SLEQ	21,14	2,25	0,75	9,66	0,028

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		5.137		6.894			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	3.515		4.540			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	3.381		4.698			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.732		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.831		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.806		
7 - EQU (A1-M1-R3)			10.755				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.739				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.706				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	14,34	0,00	0,00	--	--	14,34	4,24	3.381

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	22,19	100,73	83,94	4.540

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cono di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.765 0.765 0.460	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.728	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,00	0,90	0,86	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	9,89	2,67	3.706

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 0,50	1,87	1.732

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf	carico acqua sulla 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]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,34	0,00	0,00	1,31 - 0,12	67.961	29.256	0	0,0	
2	0,94	0,00	0,00	0,12	61.236	29.256	0	0,0	
3	1,38	0,00	0,00	0,12	54.389	29.256	0	0,0	
4	1,73	0,00	0,00	0,12	48.565	29.256	0	0,0	
5	2,02	0,00	0,00	0,12	43.359	29.256	0	0,0	
6	2,26	0,00	0,00	0,12	38.572	29.256	0	0,0	
7	2,62	0,00	0,00	0,12	34.087	29.256	0	0,0	
8	2,80	0,00	0,00	0,12	29.831	29.256	0	0,0	
9	2,95	0,00	0,00	0,12	25.750	29.256	0	0,0	
10	3,07	0,00	0,00	0,12	21.805	29.256	0	0,0	
11	3,17	0,00	0,00	0,12	17.967	29.256	0	0,0	
12	3,56	0,00	0,00	0,12	14.211	29.256	0	0,0	
13	3,68	0,00	0,00	0,12	10.516	29.256	0	0,0	
14	2,86	0,00	0,00	0,12	6.866	29.256	0	0,0	
15	0,86	0,00	0,00	0,12	3.243	29.256	0	0,0	
16	0,87	0,00	0,00	0,12	-0.366	29.256	0	0,0	
17	0,86	0,00	0,00	0,12	-3.977	29.256	0	0,0	
18	0,83	0,00	0,00	0,12	-7.605	29.256	0	0,0	
19	0,78	0,00	0,00	0,12	-11.263	29.256	0	0,0	
20	0,72	0,00	0,00	0,12	-14.968	29.256	0	0,0	
21	0,64	0,00	0,00	0,12	-18.739	29.256	0	0,0	
22	0,53	0,00	0,00	0,12	-22.597	29.256	0	0,0	
23	0,40	0,00	0,00	0,12	-26.566	29.256	0	0,0	
24	0,25	0,00	0,00	0,12	-30.680	29.256	0	0,0	
25	0,07	0,00	0,00	-1,63 - 0,12	-31.584	29.256	0	0,0	

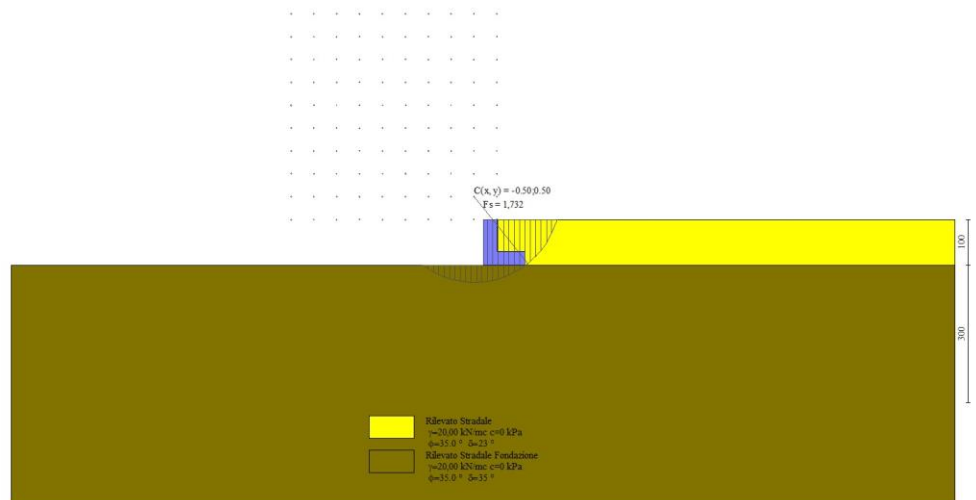


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,72	0,78	0,02	0,09	0,00	0,00
3	-0,20	1,46	1,58	0,09	0,23	0,00	0,01
4	-0,30	2,22	2,40	0,20	0,43	0,01	0,04
5	-0,40	3,00	3,25	0,36	0,69	0,02	0,08
6	-0,50	3,81	4,13	0,56	1,00	0,06	0,15
7	-0,60	4,64	5,02	0,81	1,36	0,11	0,24
8	-0,70	5,49	5,95	1,10	1,78	0,19	0,38

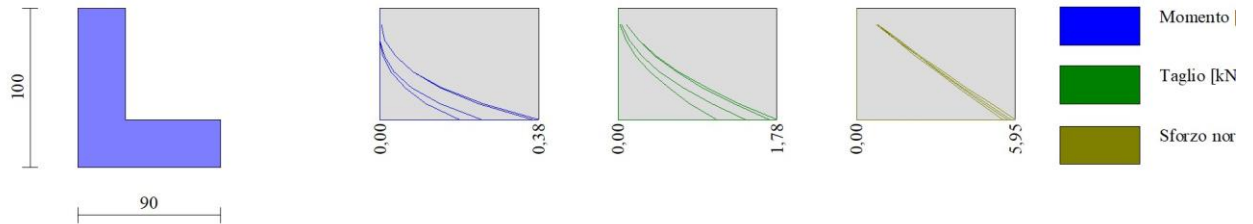


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	-2,07	0,39	-0,83	-0,06
2	0,10	0,00	0,00	-2,01	0,08	-0,66	-0,08
3	0,20	0,00	0,00	-1,84	-0,13	-0,49	-0,08
4	0,30	0,00	0,00	-1,70	-0,25	-0,31	-0,06
5	0,40	0,00	0,00	-1,37	-0,26	-0,15	-0,03
6	0,50	0,00	0,00	-0,80	-0,18	-0,04	-0,01
7	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

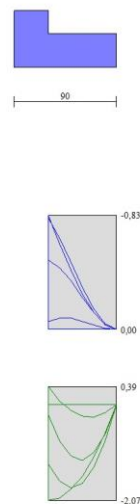


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,58	37,08	4822,53	3053.842
4	100	30	3,93	3,93	0,04	2,40	71,77	4822,53	2005.398
5	100	30	7,85	7,85	0,08	3,25	123,40	5111,69	1570.823
6	100	30	3,93	3,93	0,15	4,13	156,77	4433,02	1074.023
7	100	30	3,93	3,93	0,24	5,02	191,64	3953,68	786.826
8	100	30	3,93	3,93	0,38	5,95	217,41	3429,89	576.820

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	-0,83	0,00	-40,22	0,00	48.614
2	100	30	3,93	3,93	-0,66	0,00	-40,22	0,00	60.956
3	100	30	3,93	3,93	-0,49	0,00	-40,22	0,00	82.912
4	100	30	3,93	3,93	-0,31	0,00	-40,22	0,00	130.501
5	100	30	3,93	3,93	-0,15	0,00	-40,22	0,00	263.428
6	100	30	3,93	3,93	-0,04	0,00	-40,22	0,00	955.447
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

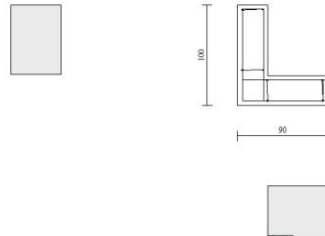


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{sw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,36	0,09	1553.987
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,46	0,23	588.803
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,57	0,43	316.747
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	160,69	0,69	234.357
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,80	1,00	137.376
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,91	1,36	100.557
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,03	1,78	76.856

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,07	65.698
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-2,01	67.677
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,84	74.105
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,70	80.080
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-1,37	99.465
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	-0,80	169.741
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 283 DI 371
---	---	------------------------

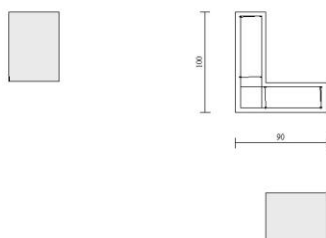


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2 (10)	36 (10)	35 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,51	5 (10)	73 (10)	73 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8 (10)	106 (10)	115 (10)
5	100	30	7,85	7,85	0,02	3,10	11 (10)	128 (10)	159 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16 (10)	150 (10)	227 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,11	4,76	22 (10)	156 (10)	302 (10)
8	100	30	3,93	3,93	0,19	5,62	30 (10)	147 (10)	394 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10 (10)	12 (10)	639 (10)
2	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	14 (10)	16 (10)	883 (10)
3	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	13 (10)	16 (10)	846 (10)
4	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10 (10)	12 (10)	634 (10)
5	100	30	3,93	3,93	-0,03	0,00	6 (10)	7 (10)	352 (10)
6	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (10)	0 (1)	106 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2 (11)	36 (11)	35 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,51	5 (11)	73 (11)	73 (11)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8 (11)	106 (11)	115 (11)
5	100	30	7,85	7,85	0,02	3,10	11 (11)	128 (11)	159 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16 (11)	150 (11)	227 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,11	4,76	22 (11)	156 (11)	302 (11)
8	100	30	3,93	3,93	0,19	5,62	30 (11)	147 (11)	394 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10 (11)	12 (11)	639 (11)
2	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	14 (11)	16 (11)	883 (11)
3	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	13 (11)	16 (11)	846 (11)
4	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10 (11)	12 (11)	634 (11)
5	100	30	3,93	3,93	-0,03	0,00	6 (11)	7 (11)	352 (11)
6	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (11)	0 (1)	106 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,75	2 (12)	36 (12)	35 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,51	5 (12)	73 (12)	73 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,01	2,29	8 (12)	106 (12)	115 (12)
5	100	30	7,85	7,85	0,02	3,10	11 (12)	128 (12)	159 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,06	3,92	16 (12)	150 (12)	227 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,11	4,76	22 (12)	156 (12)	302 (12)
8	100	30	3,93	3,93	0,19	5,62	30 (12)	147 (12)	394 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 285 DI 371
---	--	--------------------------------------

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10 (12)	12 (12)	639 (12)
2	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	14 (12)	16 (12)	883 (12)
3	100	30	3,93	3,93	-0,08	0,00	13 (12)	16 (12)	846 (12)
4	100	30	3,93	3,93	-0,06	0,00	10 (12)	12 (12)	634 (12)
5	100	30	3,93	3,93	-0,03	0,00	6 (12)	7 (12)	352 (12)
6	100	30	3,93	3,93	-0,01	0,00	2 (12)	0 (1)	106 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espressa in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε deformazione espressa in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	7,85	1125,00	0,02	62,38	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,24	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,29	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	-0,03	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,08	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,01	59,12	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	7,85	1125,00	0,02	62,38	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,06	59,20	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,11	59,24	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	0,19	59,29	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	-0,08	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	-0,06	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	-0,03	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	-0,01	-59,00	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 287 DI 371
---	---	------------------------

11.7 TIPOLOGICO 7

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	2,80	[m]
Altezza paramento libero	2,20	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 288 DI 371
---	---	------------------------

Spessore all'attacco con la fondazione	0,58	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	5,70	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,50	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,92	[m]
Lunghezza totale	2,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

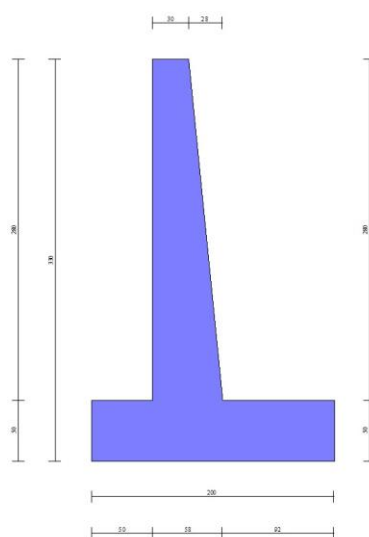


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35.000	23.330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35.000	35.000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 289 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	3,30	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

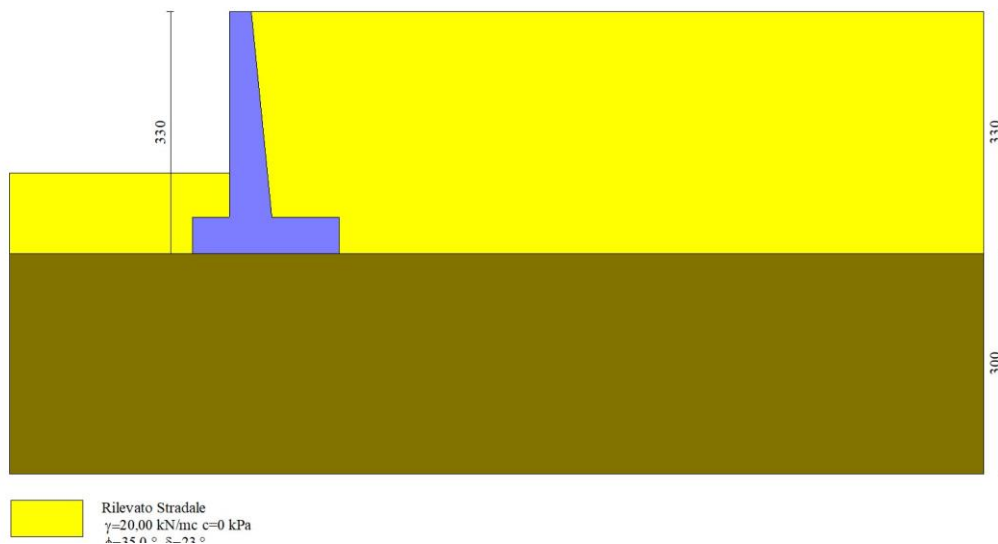


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 290 DI 371
---	--	--------------------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. Per i valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune
Provincia

Eboli
Salerno

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 292 DI 371
---	---	------------------------

Regione	Campania
Latitudine	40.615333
Longitudine	15.058759
Indice punti di interpolazione	34101 - 34100 - 34322 - 34323
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_v/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.473
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_{\gamma}$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI	
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 293 DI 371
---	---	-------------------------------

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione
 A Tipo azione
 I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
 V Valore dell'azione, espressa in [kN]
 C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
 P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	34,60	23,33	31,78	13,70	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			0,00	54,70/0,00	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	59,35/0,00	0,67	-1,34
2	Spinta statica	26,62	23,33	24,44	10,54	1,20	-2,20
	Incremento di spinta sismica		6,38	5,86	2,53	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			4,43	54,70/2,22	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			4,81	59,35/2,40	0,67	-1,34
3	Spinta statica	26,62	23,33	24,44	10,54	1,20	-2,20
	Incremento di spinta sismica		4,27	3,92	1,69	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			4,43	54,70/-2,22	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			4,81	59,35/-2,40	0,67	-1,34
10	Spinta statica	26,62	23,33	24,44	10,54	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			0,00	54,70/0,00	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	59,35/0,00	0,67	-1,34
11	Spinta statica	26,62	23,33	24,44	10,54	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			0,00	54,70/0,00	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	59,35/0,00	0,67	-1,34
12	Spinta statica	26,62	23,33	24,44	10,54	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			0,00	54,70/0,00	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	59,35/0,00	0,67	-1,34

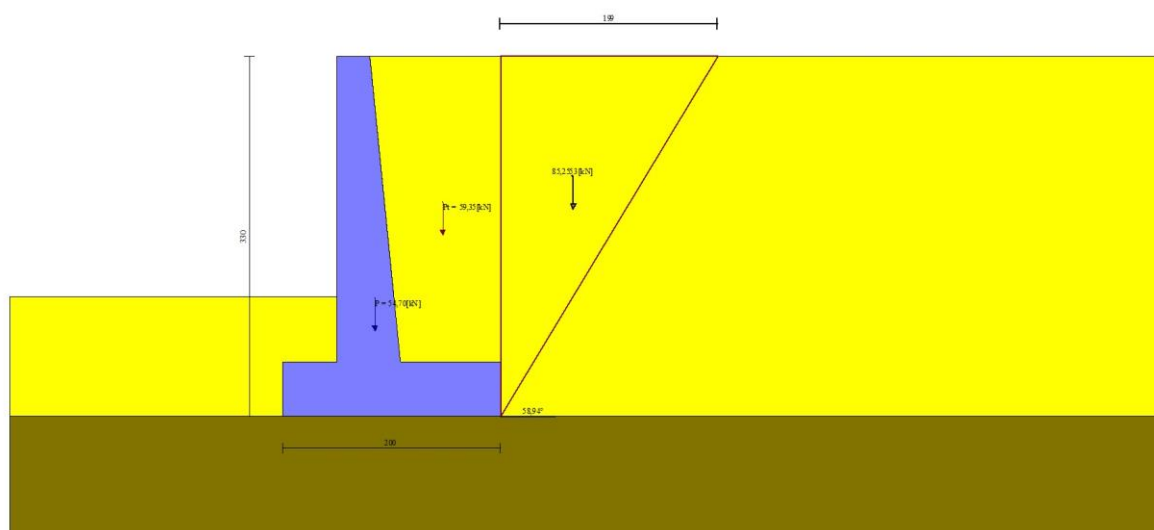


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

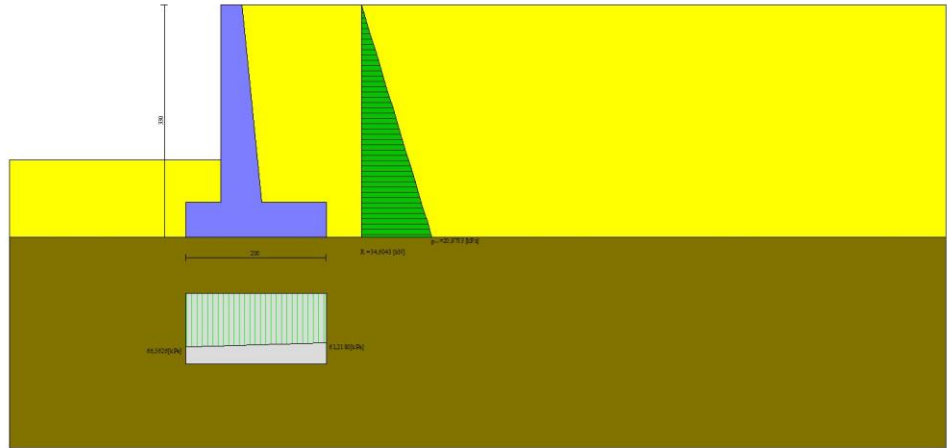


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

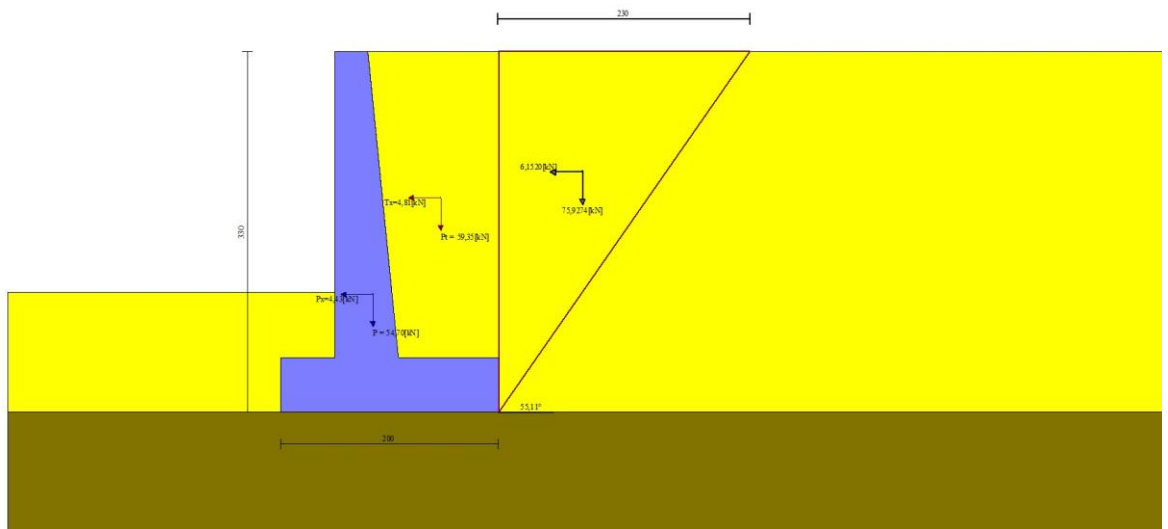


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

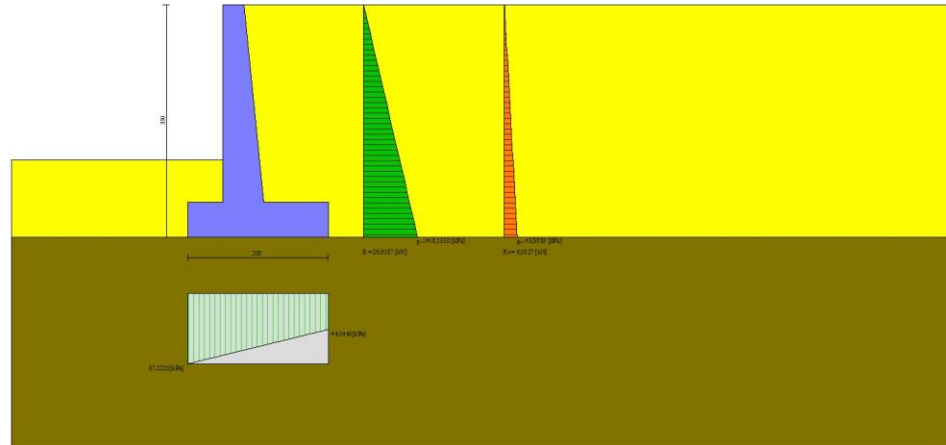


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	127,75	31,78	34,96	160,89	0,014
2 - STR (A1-M1-R3)	131,73	39,54	47,55	165,03	0,108
3 - STR (A1-M1-R3)	121,65	37,60	50,82	157,95	0,119
4 - GEO (A2-M2-R2)	124,92	31,54	34,70	155,25	0,035
5 - GEO (A2-M2-R2)	131,73	39,54	47,55	165,03	0,108
6 - GEO (A2-M2-R2)	121,65	37,60	50,82	157,95	0,119
7 - EQU (A1-M1-R3)	114,23	26,89	29,58	143,33	0,004
8 - EQU (A1-M1-R3)	135,45	47,42	58,24	170,54	0,171
9 - EQU (A1-M1-R3)	120,37	44,59	63,24	159,99	0,196
10 - SLER	124,58	24,44	26,89	154,57	-0,025
11 - SLEF	124,58	24,44	26,89	154,57	-0,025
12 - SLEQ	124,58	24,44	26,89	154,57	-0,025

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.815		12.547			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.333		8.872			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.265		9.235			
4 - GEO (A2-M2-R2)					2.350		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.420		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.382		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.845				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.928				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.530				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	89,45	0,00	0,00	--	--	89,45	31,78	2.815
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	92,24	0,00	0,00	--	--	92,24	39,54	2.333
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	85,18	0,00	0,00	--	--	85,18	37,60	2.265

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	127,75	1602,79	1144,85	12.547
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	131,73	1168,75	973,96	8.872
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	121,65	1123,43	936,19	9.235

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.714	1.211	--	--	--	--	--	--	0.917	1.000
	33.296	0.714	1.106	--	--	--	--	--			
	37.152	0.361	1.106	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.663	1.211	--	--	--	--	--	--	0.768	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296	0.663	1.106	--	--	--	--				
	37.152	0.273	1.106	--	--	--	--				
3	46.124	0.655	1.211	--	--	--	--	--	--	0.756	1.000
	33.296	0.655	1.106	--	--	--	--				
	37.152	0.259	1.106	--	--	--	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	1,10	2,00	1,92	20,00	35,00	0
2	1,10	2,00	1,92	20,00	35,00	0
3	1,10	2,00	1,92	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	143,33	29,58	4.845
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	170,54	58,24	2.928
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	159,99	63,24	2.530

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 1,00	4,63	2.350
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 2,00	5,58	2.420
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 2,00	5,58	2.382

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	2,90	0,00	0,00	4,03 - 0,32	70.979	29.256	0	0,0	
2	7,63	0,00	0,00	0,32	61.475	29.256	0	0,0	
3	10,84	0,00	0,00	0,32	54.052	29.256	0	0,0	
4	13,32	0,00	0,00	0,32	47.813	29.256	0	0,0	
5	15,33	0,00	0,00	0,32	42.263	29.256	0	0,0	
6	16,99	0,00	0,00	0,32	37.171	29.256	0	0,0	
7	18,38	0,00	0,00	0,32	32.405	29.256	0	0,0	
8	19,54	0,00	0,00	0,32	27.880	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	20,52	0,00	0,00	0,32	23.539	29.256	0	0,0	
10	22,00	0,00	0,00	0,32	19.337	29.256	0	0,0	
11	22,63	0,00	0,00	0,32	15.242	29.256	0	0,0	
12	23,13	0,00	0,00	0,32	11.225	29.256	0	0,0	
13	26,08	0,00	0,00	0,32	7.264	29.256	0	0,0	
14	22,60	0,00	0,00	0,32	3.337	29.256	0	0,0	
15	9,75	0,00	0,00	0,32	-0.573	29.256	0	0,0	
16	9,17	0,00	0,00	0,32	-4.487	29.256	0	0,0	
17	8,73	0,00	0,00	0,32	-8.421	29.256	0	0,0	
18	8,36	0,00	0,00	0,32	-12.397	29.256	0	0,0	
19	7,84	0,00	0,00	0,32	-16.434	29.256	0	0,0	
20	7,18	0,00	0,00	0,32	-20.558	29.256	0	0,0	
21	6,34	0,00	0,00	0,32	-24.796	29.256	0	0,0	
22	5,32	0,00	0,00	0,32	-29.186	29.256	0	0,0	
23	4,10	0,00	0,00	0,32	-33.775	29.256	0	0,0	
24	2,63	0,00	0,00	0,32	-38.626	29.256	0	0,0	
25	0,88	0,00	0,00	-3,86 - 0,32	-42.578	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	2,61	0,00	0,00	4,72 - 0,36	64.129	35.000	0	0,0	
2	7,19	0,00	0,00	0,36	57.258	35.000	0	0,0	
3	10,72	0,00	0,00	0,36	50.971	35.000	0	0,0	
4	13,57	0,00	0,00	0,36	45.458	35.000	0	0,0	
5	15,94	0,00	0,00	0,36	40.448	35.000	0	0,0	
6	17,93	0,00	0,00	0,36	35.790	35.000	0	0,0	
7	19,62	0,00	0,00	0,36	31.393	35.000	0	0,0	
8	21,04	0,00	0,00	0,36	27.195	35.000	0	0,0	
9	22,23	0,00	0,00	0,36	23.150	35.000	0	0,0	
10	23,31	0,00	0,00	0,36	19.224	35.000	0	0,0	
11	24,81	0,00	0,00	0,36	15.391	35.000	0	0,0	
12	25,42	0,00	0,00	0,36	11.627	35.000	0	0,0	
13	26,67	0,00	0,00	0,36	7.914	35.000	0	0,0	
14	30,44	0,00	0,00	0,36	4.234	35.000	0	0,0	
15	11,25	0,00	0,00	0,36	0.572	35.000	0	0,0	
16	10,12	0,00	0,00	0,36	-3.088	35.000	0	0,0	
17	9,50	0,00	0,00	0,36	-6.761	35.000	0	0,0	
18	9,11	0,00	0,00	0,36	-10.462	35.000	0	0,0	
19	8,56	0,00	0,00	0,36	-14.208	35.000	0	0,0	
20	7,82	0,00	0,00	0,36	-18.017	35.000	0	0,0	
21	6,90	0,00	0,00	0,36	-21.911	35.000	0	0,0	
22	5,78	0,00	0,00	0,36	-25.915	35.000	0	0,0	
23	4,43	0,00	0,00	0,36	-30.061	35.000	0	0,0	
24	2,83	0,00	0,00	0,36	-34.391	35.000	0	0,0	
25	0,94	0,00	0,00	-4,18 - 0,36	-37.794	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	2,61	0,00	0,00	4,72 - 0,36	64.129	35.000	0	0,0	
2	7,19	0,00	0,00	0,36	57.258	35.000	0	0,0	
3	10,72	0,00	0,00	0,36	50.971	35.000	0	0,0	
4	13,57	0,00	0,00	0,36	45.458	35.000	0	0,0	
5	15,94	0,00	0,00	0,36	40.448	35.000	0	0,0	
6	17,93	0,00	0,00	0,36	35.790	35.000	0	0,0	
7	19,62	0,00	0,00	0,36	31.393	35.000	0	0,0	
8	21,04	0,00	0,00	0,36	27.195	35.000	0	0,0	
9	22,23	0,00	0,00	0,36	23.150	35.000	0	0,0	
10	23,31	0,00	0,00	0,36	19.224	35.000	0	0,0	
11	24,81	0,00	0,00	0,36	15.391	35.000	0	0,0	
12	25,42	0,00	0,00	0,36	11.627	35.000	0	0,0	
13	26,67	0,00	0,00	0,36	7.914	35.000	0	0,0	
14	30,44	0,00	0,00	0,36	4.234	35.000	0	0,0	
15	11,25	0,00	0,00	0,36	0.572	35.000	0	0,0	
16	10,12	0,00	0,00	0,36	-3.088	35.000	0	0,0	
17	9,50	0,00	0,00	0,36	-6.761	35.000	0	0,0	
18	9,11	0,00	0,00	0,36	-10.462	35.000	0	0,0	
19	8,56	0,00	0,00	0,36	-14.208	35.000	0	0,0	
20	7,82	0,00	0,00	0,36	-18.017	35.000	0	0,0	
21	6,90	0,00	0,00	0,36	-21.911	35.000	0	0,0	
22	5,78	0,00	0,00	0,36	-25.915	35.000	0	0,0	
23	4,43	0,00	0,00	0,36	-30.061	35.000	0	0,0	
24	2,83	0,00	0,00	0,36	-34.391	35.000	0	0,0	
25	0,94	0,00	0,00	-4,18 - 0,36	-37.794	35.000	0	0,0	

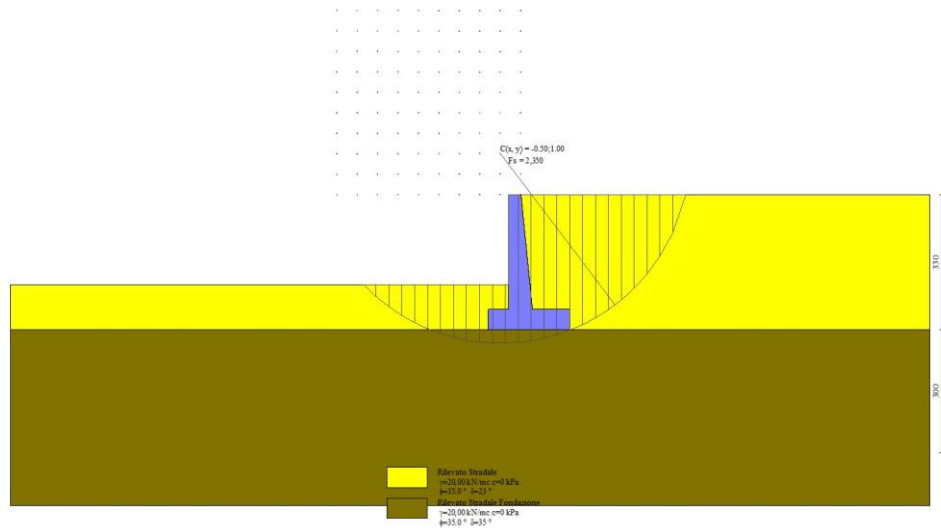


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,77	0,03	0,00
3	-0,20	1,59	0,13	0,00
4	-0,30	2,48	0,30	0,02
5	-0,40	3,43	0,52	0,05
6	-0,50	4,44	0,82	0,11
7	-0,60	5,50	1,17	0,19
8	-0,70	6,63	1,59	0,31
9	-0,80	7,82	2,08	0,46
10	-0,90	9,07	2,63	0,67
11	-1,00	10,38	3,25	0,93
12	-1,10	11,75	3,93	1,25
13	-1,20	13,19	4,68	1,63
14	-1,30	14,68	5,49	2,08
15	-1,40	16,23	6,37	2,61
16	-1,50	17,84	7,31	3,23
17	-1,60	19,52	8,32	3,93
18	-1,70	21,25	9,39	4,73
19	-1,80	23,05	10,53	5,63
20	-1,90	24,90	11,73	6,64
21	-2,00	26,82	12,99	7,76
22	-2,10	28,79	14,33	9,00
23	-2,20	30,83	15,72	10,37
24	-2,30	32,93	17,18	11,87
25	-2,40	35,08	18,71	13,51
26	-2,50	37,30	20,30	15,29

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
27	-2,60	39,58	21,96	17,22
28	-2,70	41,92	23,68	19,31
29	-2,80	44,32	25,47	21,56

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,80	0,09	0,00
3	-0,20	1,65	0,25	0,02
4	-0,30	2,56	0,46	0,05
5	-0,40	3,54	0,75	0,10
6	-0,50	4,57	1,09	0,18
7	-0,60	5,66	1,50	0,30
8	-0,70	6,81	1,97	0,45
9	-0,80	8,02	2,50	0,66
10	-0,90	9,29	3,09	0,91
11	-1,00	10,62	3,75	1,22
12	-1,10	12,01	4,48	1,60
13	-1,20	13,46	5,26	2,05
14	-1,30	14,97	6,11	2,57
15	-1,40	16,54	7,02	3,17
16	-1,50	18,16	8,00	3,87
17	-1,60	19,85	9,03	4,65
18	-1,70	21,59	10,13	5,54
19	-1,80	23,40	11,30	6,53
20	-1,90	25,26	12,53	7,63
21	-2,00	27,19	13,82	8,85
22	-2,10	29,17	15,17	10,19
23	-2,20	31,21	16,59	11,66
24	-2,30	33,31	18,07	13,27
25	-2,40	35,47	19,61	15,02
26	-2,50	37,69	21,21	16,91
27	-2,60	39,97	22,88	18,96
28	-2,70	42,31	24,61	21,17
29	-2,80	44,71	26,41	23,54

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,73	0,09	0,00
3	-0,20	1,52	0,24	0,02
4	-0,30	2,37	0,45	0,05
5	-0,40	3,27	0,71	0,10
6	-0,50	4,22	1,04	0,18
7	-0,60	5,23	1,42	0,29
8	-0,70	6,29	1,87	0,43
9	-0,80	7,41	2,37	0,63
10	-0,90	8,59	2,93	0,87
11	-1,00	9,82	3,55	1,16
12	-1,10	11,10	4,23	1,52
13	-1,20	12,44	4,97	1,94
14	-1,30	13,84	5,77	2,44
15	-1,40	15,29	6,63	3,01
16	-1,50	16,80	7,55	3,66
17	-1,60	18,36	8,52	4,40
18	-1,70	19,97	9,56	5,23
19	-1,80	21,64	10,65	6,17
20	-1,90	23,37	11,80	7,21
21	-2,00	25,15	13,02	8,35
22	-2,10	26,99	14,29	9,62
23	-2,20	28,88	15,62	11,00
24	-2,30	30,83	17,01	12,52
25	-2,40	32,83	18,46	14,16
26	-2,50	34,89	19,96	15,94
27	-2,60	37,00	21,53	17,87
28	-2,70	39,17	23,16	19,95
29	-2,80	41,39	24,84	22,18

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-0,10	0,76	0,03	0,00
3	-0,20	1,58	0,10	0,01
4	-0,30	2,44	0,23	0,02
5	-0,40	3,36	0,40	0,05
6	-0,50	4,33	0,63	0,09
7	-0,60	5,35	0,90	0,16
8	-0,70	6,43	1,23	0,26
9	-0,80	7,56	1,60	0,39
10	-0,90	8,74	2,03	0,55
11	-1,00	9,97	2,50	0,76
12	-1,10	11,25	3,03	1,02
13	-1,20	12,59	3,60	1,32
14	-1,30	13,97	4,22	1,68
15	-1,40	15,41	4,90	2,11
16	-1,50	16,91	5,62	2,59
17	-1,60	18,45	6,40	3,15
18	-1,70	20,05	7,22	3,78
19	-1,80	21,70	8,10	4,50
20	-1,90	23,40	9,02	5,29
21	-2,00	25,15	10,00	6,18
22	-2,10	26,96	11,02	7,16
23	-2,20	28,82	12,09	8,23
24	-2,30	30,73	13,22	9,41
25	-2,40	32,69	14,39	10,70
26	-2,50	34,70	15,62	12,10
27	-2,60	36,77	16,89	13,62
28	-2,70	38,89	18,22	15,26
29	-2,80	41,06	19,59	17,02

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,03	0,00
3	-0,20	1,58	0,10	0,01
4	-0,30	2,44	0,23	0,02
5	-0,40	3,36	0,40	0,05
6	-0,50	4,33	0,63	0,09
7	-0,60	5,35	0,90	0,16
8	-0,70	6,43	1,23	0,26
9	-0,80	7,56	1,60	0,39
10	-0,90	8,74	2,03	0,55
11	-1,00	9,97	2,50	0,76
12	-1,10	11,25	3,03	1,02
13	-1,20	12,59	3,60	1,32
14	-1,30	13,97	4,22	1,68
15	-1,40	15,41	4,90	2,11
16	-1,50	16,91	5,62	2,59
17	-1,60	18,45	6,40	3,15
18	-1,70	20,05	7,22	3,78
19	-1,80	21,70	8,10	4,50
20	-1,90	23,40	9,02	5,29
21	-2,00	25,15	10,00	6,18
22	-2,10	26,96	11,02	7,16
23	-2,20	28,82	12,09	8,23
24	-2,30	30,73	13,22	9,41
25	-2,40	32,69	14,39	10,70
26	-2,50	34,70	15,62	12,10
27	-2,60	36,77	16,89	13,62
28	-2,70	38,89	18,22	15,26
29	-2,80	41,06	19,59	17,02

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,76	0,03	0,00
3	-0,20	1,58	0,10	0,01
4	-0,30	2,44	0,23	0,02
5	-0,40	3,36	0,40	0,05
6	-0,50	4,33	0,63	0,09
7	-0,60	5,35	0,90	0,16
8	-0,70	6,43	1,23	0,26
9	-0,80	7,56	1,60	0,39
10	-0,90	8,74	2,03	0,55
11	-1,00	9,97	2,50	0,76

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
12	-1,10	11,25	3,03	1,02
13	-1,20	12,59	3,60	1,32
14	-1,30	13,97	4,22	1,68
15	-1,40	15,41	4,90	2,11
16	-1,50	16,91	5,62	2,59
17	-1,60	18,45	6,40	3,15
18	-1,70	20,05	7,22	3,78
19	-1,80	21,70	8,10	4,50
20	-1,90	23,40	9,02	5,29
21	-2,00	25,15	10,00	6,18
22	-2,10	26,96	11,02	7,16
23	-2,20	28,82	12,09	8,23
24	-2,30	30,73	13,22	9,41
25	-2,40	32,69	14,39	10,70
26	-2,50	34,70	15,62	12,10
27	-2,60	36,77	16,89	13,62
28	-2,70	38,89	18,22	15,26
29	-2,80	41,06	19,59	17,02

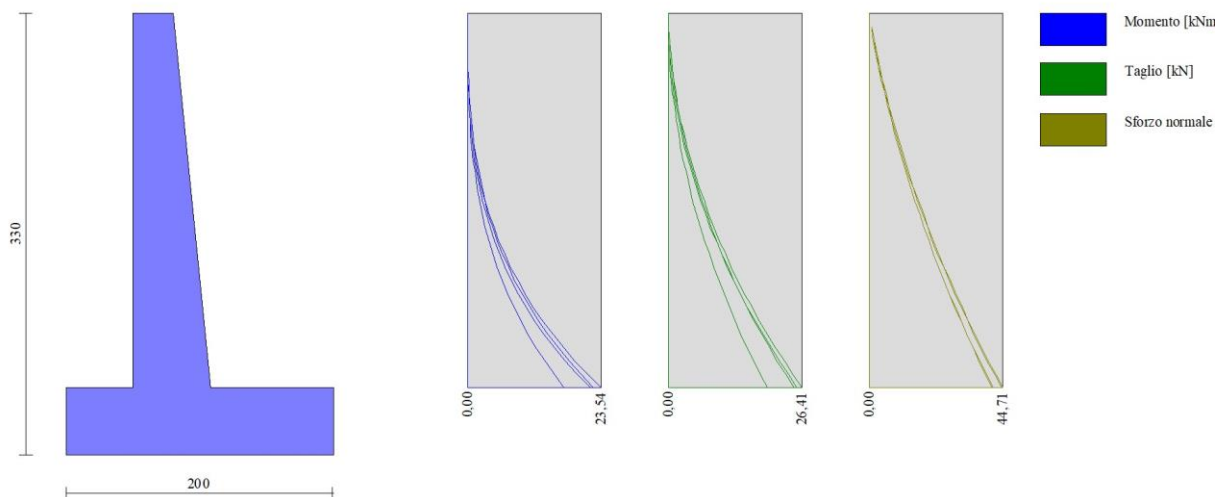


Fig. 8 - Paramento (Involuppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	5,42	0,27
3	-0,60	0,00	10,81	1,08
4	-0,50	0,00	16,17	2,43
5	-0,40	0,00	21,51	4,32
6	-0,30	0,00	26,82	6,73
7	0,28	0,00	-20,80	-9,74
8	0,37	0,00	-18,82	-7,92
9	0,46	0,00	-16,82	-6,28
10	0,56	0,00	-14,80	-4,82
11	0,65	0,00	-12,75	-3,56
12	0,74	0,00	-10,68	-2,48
13	0,83	0,00	-8,59	-1,59
14	0,92	0,00	-6,48	-0,90
15	1,02	0,00	-4,34	-0,40
16	1,11	0,00	-2,18	-0,10
17	1,20	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	7,39	0,37
3	-0,60	0,00	14,57	1,47
4	-0,50	0,00	21,53	3,28
5	-0,40	0,00	28,28	5,77
6	-0,30	0,00	34,81	8,93
7	0,28	0,00	-12,78	-7,27
8	0,37	0,00	-12,32	-6,11
9	0,46	0,00	-11,67	-5,00
10	0,56	0,00	-10,85	-3,97
11	0,65	0,00	-9,84	-3,01
12	0,74	0,00	-8,65	-2,16
13	0,83	0,00	-7,28	-1,43
14	0,92	0,00	-5,73	-0,83
15	1,02	0,00	-4,00	-0,38
16	1,11	0,00	-2,09	-0,10
17	1,20	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	6,93	0,35
3	-0,60	0,00	13,63	1,38
4	-0,50	0,00	20,12	3,07
5	-0,40	0,00	26,40	5,40
6	-0,30	0,00	32,45	8,34
7	0,28	0,00	-17,63	-9,52
8	0,37	0,00	-16,69	-7,94
9	0,46	0,00	-15,58	-6,46
10	0,56	0,00	-14,27	-5,08
11	0,65	0,00	-12,79	-3,83
12	0,74	0,00	-11,12	-2,73
13	0,83	0,00	-9,26	-1,79
14	0,92	0,00	-7,22	-1,03
15	1,02	0,00	-5,00	-0,47
16	1,11	0,00	-2,59	-0,12
17	1,20	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	4,56	0,23
3	-0,60	0,00	9,17	0,91
4	-0,50	0,00	13,82	2,06
5	-0,40	0,00	18,52	3,68
6	-0,30	0,00	23,27	5,77
7	0,28	0,00	-3,14	-1,14
8	0,37	0,00	-2,65	-0,88
9	0,46	0,00	-2,20	-0,65
10	0,56	0,00	-1,78	-0,47
11	0,65	0,00	-1,41	-0,32
12	0,74	0,00	-1,08	-0,21
13	0,83	0,00	-0,78	-0,12
14	0,92	0,00	-0,53	-0,06
15	1,02	0,00	-0,31	-0,03
16	1,11	0,00	-0,14	-0,01
17	1,20	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	4,56	0,23
3	-0,60	0,00	9,17	0,91
4	-0,50	0,00	13,82	2,06
5	-0,40	0,00	18,52	3,68
6	-0,30	0,00	23,27	5,77
7	0,28	0,00	-3,14	-1,14

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
8	0,37	0,00	-2,65	-0,88
9	0,46	0,00	-2,20	-0,65
10	0,56	0,00	-1,78	-0,47
11	0,65	0,00	-1,41	-0,32
12	0,74	0,00	-1,08	-0,21
13	0,83	0,00	-0,78	-0,12
14	0,92	0,00	-0,53	-0,06
15	1,02	0,00	-0,31	-0,03
16	1,11	0,00	-0,14	-0,01
17	1,20	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	4,56	0,23
3	-0,60	0,00	9,17	0,91
4	-0,50	0,00	13,82	2,06
5	-0,40	0,00	18,52	3,68
6	-0,30	0,00	23,27	5,77
7	0,28	0,00	-3,14	-1,14
8	0,37	0,00	-2,65	-0,88
9	0,46	0,00	-2,20	-0,65
10	0,56	0,00	-1,78	-0,47
11	0,65	0,00	-1,41	-0,32
12	0,74	0,00	-1,08	-0,21
13	0,83	0,00	-0,78	-0,12
14	0,92	0,00	-0,53	-0,06
15	1,02	0,00	-0,31	-0,03
16	1,11	0,00	-0,14	-0,01
17	1,20	0,00	0,00	0,00

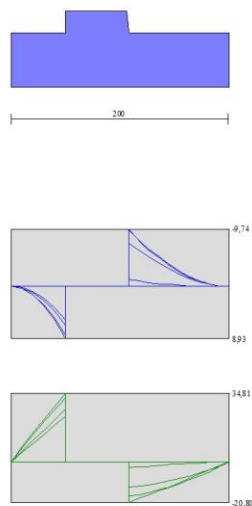


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave
Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	31	3,93	3,93	0,00	0,77	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	32	3,93	3,93	0,00	1,59	0,00	0,00	100000.000
4	-0,30	100	33	3,93	3,93	0,02	2,48	41,70	5273,21	2125.909
5	-0,40	100	34	3,93	3,93	0,05	3,43	81,13	5423,43	1582.094
6	-0,50	100	35	3,93	3,93	0,11	4,44	132,65	5573,66	1256.498
7	-0,60	100	36	3,93	3,93	0,19	5,50	191,29	5585,14	1014.696
8	-0,70	100	37	3,93	3,93	0,31	6,63	245,90	5327,12	803.106
9	-0,80	100	38	3,93	3,93	0,46	7,82	298,90	5031,77	643.238
10	-0,90	100	39	3,93	3,93	0,67	9,07	347,60	4706,54	518.769
11	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,93	10,38	390,08	4362,58	420.167
12	-1,10	100	41	3,93	3,93	1,25	11,75	425,25	4012,32	341.359
13	-1,20	100	42	3,93	3,93	1,63	13,19	451,86	3659,07	277.507
14	-1,30	100	43	3,93	3,93	2,08	14,68	462,38	3259,65	222.085
15	-1,40	100	44	3,93	3,93	2,61	16,23	457,30	2840,44	175.011
16	-1,50	100	45	3,93	3,93	3,23	17,84	439,65	2430,75	136.229
17	-1,60	100	46	7,85	7,85	3,93	19,52	527,82	2620,52	134.270
18	-1,70	100	47	7,85	7,85	4,73	21,25	510,18	2291,97	107.853
19	-1,80	100	48	7,85	7,85	5,63	23,05	488,46	1999,01	86.742
20	-1,90	100	49	7,85	7,85	6,64	24,90	468,79	1758,06	70.603
21	-2,00	100	50	7,85	7,85	7,76	26,82	438,85	1516,16	56.539
22	-2,10	100	51	7,85	7,85	9,00	28,79	413,68	1322,84	45.944
23	-2,20	100	52	7,85	7,85	10,37	30,83	389,05	1156,37	37.509
24	-2,30	100	53	7,85	7,85	11,87	32,93	371,33	1029,86	31.278
25	-2,40	100	54	7,85	7,85	13,51	35,08	358,34	930,57	26.524
26	-2,50	100	55	7,85	7,85	15,29	37,30	348,72	850,62	22.803
27	-2,60	100	56	3,93	3,93	17,22	39,58	181,45	416,96	10.534
28	-2,70	100	57	3,93	3,93	19,31	41,92	176,36	382,81	9.132
29	-2,79	100	58	3,93	3,93	21,56	44,32	171,77	353,04	7.966

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	31	3,93	3,93	0,00	0,80	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	32	3,93	3,93	0,02	1,65	53,59	5122,98	3104.686
4	-0,30	100	33	3,93	3,93	0,05	2,56	98,40	5273,21	2056.333
5	-0,40	100	34	3,93	3,93	0,10	3,54	154,89	5423,43	1533.035
6	-0,50	100	35	3,93	3,93	0,18	4,57	207,32	5186,79	1134.901
7	-0,60	100	36	3,93	3,93	0,30	5,66	258,59	4902,76	865.876
8	-0,70	100	37	3,93	3,93	0,45	6,81	306,20	4586,33	673.121
9	-0,80	100	38	3,93	3,93	0,66	8,02	348,11	4249,40	529.570
10	-0,90	100	39	3,93	3,93	0,91	9,29	383,15	3905,08	420.156
11	-1,00	100	40	3,93	3,93	1,22	10,62	410,41	3560,55	335.147
12	-1,10	100	41	3,93	3,93	1,60	12,01	423,81	3179,54	264.681
13	-1,20	100	42	3,93	3,93	2,05	13,46	422,81	2779,38	206.477
14	-1,30	100	43	3,93	3,93	2,57	14,97	408,93	2381,59	159.105
15	-1,40	100	44	3,93	3,93	3,17	16,54	384,58	2003,33	121.152
16	-1,50	100	45	3,93	3,93	3,87	18,16	351,53	1651,37	90.924
17	-1,60	100	46	7,85	7,85	4,65	19,85	456,22	1946,56	98.074
18	-1,70	100	47	7,85	7,85	5,54	21,59	437,51	1706,22	79.017
19	-1,80	100	48	7,85	7,85	6,53	23,40	411,09	1473,55	62.979
20	-1,90	100	49	7,85	7,85	7,63	25,26	388,80	1287,32	50.960
21	-2,00	100	50	7,85	7,85	8,85	27,19	366,07	1124,62	41.369
22	-2,10	100	51	7,85	7,85	10,19	29,17	349,84	1001,23	34.327
23	-2,20	100	52	7,85	7,85	11,66	31,21	338,04	904,54	28.982
24	-2,30	100	53	7,85	7,85	13,27	33,31	329,38	826,79	24.820
25	-2,40	100	54	7,85	7,85	15,02	35,47	323,04	762,97	21.509
26	-2,50	100	55	7,85	7,85	16,91	37,69	318,46	709,68	18.828

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
27	-2,60	100	56	3,93	3,93	18,96	39,97	163,89	345,49	8.643
28	-2,70	100	57	3,93	3,93	21,17	42,31	161,21	322,21	7.615
29	-2,79	100	58	3,93	3,93	23,54	44,71	158,60	301,23	6.737

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	31	3,93	3,93	0,00	0,73	0,00	0,00	100000.000
3	-0,20	100	32	3,93	3,93	0,02	1,52	56,62	5122,98	3364.872
4	-0,30	100	33	3,93	3,93	0,05	2,37	103,20	5273,21	2228.098
5	-0,40	100	34	3,93	3,93	0,10	3,27	160,42	5383,97	1648.631
6	-0,50	100	35	3,93	3,93	0,18	4,22	212,99	5127,90	1215.206
7	-0,60	100	36	3,93	3,93	0,29	5,23	264,15	4834,05	924.466
8	-0,70	100	37	3,93	3,93	0,43	6,29	311,17	4509,67	716.567
9	-0,80	100	38	3,93	3,93	0,63	7,41	352,08	4166,96	562.112
10	-0,90	100	39	3,93	3,93	0,87	8,59	385,85	3819,18	444.719
11	-1,00	100	40	3,93	3,93	1,16	9,82	411,47	3471,79	353.621
12	-1,10	100	41	3,93	3,93	1,52	11,10	420,48	3071,76	276.660
13	-1,20	100	42	3,93	3,93	1,94	12,44	414,62	2656,80	213.512
14	-1,30	100	43	3,93	3,93	2,44	13,84	396,67	2254,12	162.883
15	-1,40	100	44	3,93	3,93	3,01	15,29	369,29	1878,54	122.864
16	-1,50	100	45	3,93	3,93	3,66	16,80	337,39	1548,91	92.222
17	-1,60	100	46	7,85	7,85	4,40	18,36	444,49	1854,66	101.035
18	-1,70	100	47	7,85	7,85	5,23	19,97	424,56	1620,17	81.118
19	-1,80	100	48	7,85	7,85	6,17	21,64	399,17	1400,88	64.723
20	-1,90	100	49	7,85	7,85	7,21	23,37	375,72	1218,63	52.143
21	-2,00	100	50	7,85	7,85	8,35	25,15	355,55	1070,50	42.560
22	-2,10	100	51	7,85	7,85	9,62	26,99	341,09	957,11	35.462
23	-2,20	100	52	7,85	7,85	11,00	28,88	330,55	867,60	30.039
24	-2,30	100	53	7,85	7,85	12,52	30,83	322,85	795,21	25.794
25	-2,40	100	54	7,85	7,85	14,16	32,83	317,25	735,51	22.402
26	-2,50	100	55	7,85	7,85	15,94	34,89	313,26	685,47	19.647
27	-2,60	100	56	3,93	3,93	17,87	37,00	160,82	332,98	8.999
28	-2,70	100	57	3,93	3,93	19,95	39,17	158,43	311,12	7.943
29	-2,79	100	58	3,93	3,93	22,18	41,39	156,09	291,35	7.038

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,80	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,70	100	50	3,93	3,93	0,27	0,00	69,26	0,00	255.488
3	-0,60	100	50	3,93	3,93	1,08	0,00	69,26	0,00	63.977
4	-0,50	100	50	3,93	3,93	2,43	0,00	69,26	0,00	28.481
5	-0,40	100	50	3,93	3,93	4,32	0,00	69,26	0,00	16.047
6	-0,30	100	50	3,93	3,93	6,73	0,00	69,26	0,00	10.287
7	0,28	100	50	3,93	3,93	-9,74	0,00	-69,26	0,00	7.109
8	0,37	100	50	3,93	3,93	-7,92	0,00	-69,26	0,00	8.745
9	0,46	100	50	3,93	3,93	-6,28	0,00	-69,26	0,00	11.029
10	0,56	100	50	3,93	3,93	-4,82	0,00	-69,26	0,00	14.354
11	0,65	100	50	3,93	3,93	-3,56	0,00	-69,26	0,00	19.469
12	0,74	100	50	3,93	3,93	-2,48	0,00	-69,26	0,00	27.938
13	0,83	100	50	3,93	3,93	-1,59	0,00	-69,26	0,00	43.500
14	0,92	100	50	3,93	3,93	-0,90	0,00	-69,26	0,00	77.065
15	1,02	100	50	3,93	3,93	-0,40	0,00	-69,26	0,00	172.797
16	1,11	100	50	3,93	3,93	-0,10	0,00	-69,26	0,00	688.802
17	1,20	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,80	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,70	100	50	3,93	3,93	0,37	0,00	69,26	0,00	186.543
3	-0,60	100	50	3,93	3,93	1,47	0,00	69,26	0,00	47.087
4	-0,50	100	50	3,93	3,93	3,28	0,00	69,26	0,00	21.132
5	-0,40	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	69,26	0,00	12.004
6	-0,30	100	50	3,93	3,93	8,93	0,00	69,26	0,00	7.759
7	0,28	100	50	3,93	3,93	-7,27	0,00	-69,26	0,00	9.532
8	0,37	100	50	3,93	3,93	-6,11	0,00	-69,26	0,00	11.336
9	0,46	100	50	3,93	3,93	-5,00	0,00	-69,26	0,00	13.839

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
10	0,56	100	50	3,93	3,93	-3,97	0,00	-69,26	0,00	17.456
11	0,65	100	50	3,93	3,93	-3,01	0,00	-69,26	0,00	22.974
12	0,74	100	50	3,93	3,93	-2,16	0,00	-69,26	0,00	32.023
13	0,83	100	50	3,93	3,93	-1,43	0,00	-69,26	0,00	48.484
14	0,92	100	50	3,93	3,93	-0,83	0,00	-69,26	0,00	83.600
15	1,02	100	50	3,93	3,93	-0,38	0,00	-69,26	0,00	182.604
16	1,11	100	50	3,93	3,93	-0,10	0,00	-69,26	0,00	709.684
17	1,20	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0,80	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,70	100	50	3,93	3,93	0,35	0,00	69,26	0,00	198.965
3	-0,60	100	50	3,93	3,93	1,38	0,00	69,26	0,00	50.265
4	-0,50	100	50	3,93	3,93	3,07	0,00	69,26	0,00	22.578
5	-0,40	100	50	3,93	3,93	5,40	0,00	69,26	0,00	12.837
6	-0,30	100	50	3,93	3,93	8,34	0,00	69,26	0,00	8.305
7	0,28	100	50	3,93	3,93	-9,52	0,00	-69,26	0,00	7.274
8	0,37	100	50	3,93	3,93	-7,94	0,00	-69,26	0,00	8.721
9	0,46	100	50	3,93	3,93	-6,46	0,00	-69,26	0,00	10.729
10	0,56	100	50	3,93	3,93	-5,08	0,00	-69,26	0,00	13.631
11	0,65	100	50	3,93	3,93	-3,83	0,00	-69,26	0,00	18.062
12	0,74	100	50	3,93	3,93	-2,73	0,00	-69,26	0,00	25.337
13	0,83	100	50	3,93	3,93	-1,79	0,00	-69,26	0,00	38.592
14	0,92	100	50	3,93	3,93	-1,03	0,00	-69,26	0,00	66.923
15	1,02	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	-69,26	0,00	146.966
16	1,11	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	-69,26	0,00	574.099
17	1,20	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

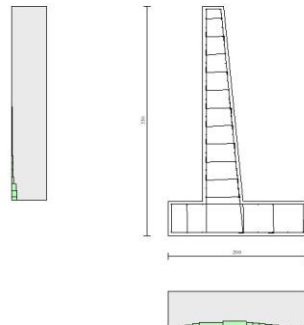


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Asw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]

V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw} > 0.0$) $V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
 T taglio agente espressa in [kN]
 FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	s [cm]	cot θ	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,74	0,03	4249.822
3	-0,20	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,21	0,13	1088.823
4	-0,30	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,66	0,30	496.946
5	-0,40	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,10	0,52	287.069
6	-0,50	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,53	0,82	188.337
7	-0,60	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,94	1,17	133.860
8	-0,70	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,35	1,59	100.553
9	-0,80	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,74	2,08	78.653
10	-0,90	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,13	2,63	63.451
11	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,50	3,25	52.446
12	-1,10	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	3,93	44.208
13	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,24	4,68	37.870
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	180,59	5,49	32.883
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	183,94	6,37	28.881
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	187,29	7,31	25.618
17	-1,60	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,63	8,32	24.199
18	-1,70	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,96	9,39	21.694
19	-1,80	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,28	10,53	19.580
20	-1,90	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,59	11,73	17.778
21	-2,00	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	203,88	12,99	16.228
22	-2,10	100	51	0,00	0,00	--	0,00	0,00	207,16	14,33	14.886
23	-2,20	100	52	0,00	0,00	--	0,00	0,00	210,42	15,72	13.714
24	-2,30	100	53	0,00	0,00	--	0,00	0,00	213,67	17,18	12.685
25	-2,40	100	54	0,00	0,00	--	0,00	0,00	216,90	18,71	11.776
26	-2,50	100	55	0,00	0,00	--	0,00	0,00	220,11	20,30	10.968
27	-2,60	100	56	0,00	0,00	--	0,00	0,00	223,30	21,96	10.197
28	-2,70	100	57	0,00	0,00	--	0,00	0,00	226,47	23,68	9.596
29	-2,79	100	58	0,00	0,00	--	0,00	0,00	229,62	25,47	9.041

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cm ²]	s [cm]	cot θ	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,75	0,09	1527.966
3	-0,20	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,22	0,25	580.656
4	-0,30	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,68	0,46	315.465
5	-0,40	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,12	0,75	201.301
6	-0,50	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,55	1,09	140.957
7	-0,60	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,97	1,50	104.922
8	-0,70	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,37	1,97	81.580
9	-0,80	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,77	2,50	65.541
10	-0,90	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,16	3,09	54.013
11	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,54	3,75	45.429
12	-1,10	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,91	4,48	38.852
13	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,27	5,26	33.693
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	180,63	6,11	29.564
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	183,99	7,02	26.203
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	187,33	8,00	23.428
17	-1,60	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,66	9,03	22.285
18	-1,70	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,97	10,13	20.103
19	-1,80	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,27	11,30	18.245
20	-1,90	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,55	12,53	16.649
21	-2,00	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	203,82	13,82	15.267
22	-2,10	100	51	0,00	0,00	--	0,00	0,00	207,08	15,17	14.061
23	-2,20	100	52	0,00	0,00	--	0,00	0,00	210,33	16,59	13.003
24	-2,30	100	53	0,00	0,00	--	0,00	0,00	213,57	18,07	12.069
25	-2,40	100	54	0,00	0,00	--	0,00	0,00	216,79	19,61	11.239
26	-2,50	100	55	0,00	0,00	--	0,00	0,00	220,00	21,21	10.499
27	-2,60	100	56	0,00	0,00	--	0,00	0,00	223,19	22,88	9.787
28	-2,70	100	57	0,00	0,00	--	0,00	0,00	226,37	24,61	9.233
29	-2,79	100	58	0,00	0,00	--	0,00	0,00	229,54	26,41	8.720

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A_{sw}	s	cot θ	V_{Rcd}	V_{Rsd}	V_{Rd}	T	FS
----	---	---	---	----------	---	--------------	-----------	-----------	----------	---	----

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,10	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,74	0,09	1562.012
3	-0,20	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,20	0,24	600.037
4	-0,30	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,65	0,45	328.103
5	-0,40	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,08	0,71	210.270
6	-0,50	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,50	1,04	147.688
7	-0,60	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,91	1,42	110.182
8	-0,70	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	160,30	1,87	85.820
9	-0,80	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,69	2,37	69.042
10	-0,90	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,06	2,93	56.962
11	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,43	3,55	47.953
12	-1,10	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,79	4,23	41.042
13	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,14	4,97	35.615
14	-1,30	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	180,48	5,77	31.267
15	-1,40	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	183,82	6,63	27.726
16	-1,50	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	187,15	7,55	24.799
17	-1,60	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,12	8,52	23.599
18	-1,70	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	203,52	9,56	21.295
19	-1,80	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,91	10,65	19.331
20	-1,90	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,28	11,80	17.644
21	-2,00	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	210,65	13,02	16.183
22	-2,10	100	51	0,00	0,00	--	0,00	0,00	213,01	14,29	14.908
23	-2,20	100	52	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,35	15,62	13.788
24	-2,30	100	53	0,00	0,00	--	0,00	0,00	217,69	17,01	12.799
25	-2,40	100	54	0,00	0,00	--	0,00	0,00	220,02	18,46	11.921
26	-2,50	100	55	0,00	0,00	--	0,00	0,00	222,34	19,96	11.136
27	-2,60	100	56	0,00	0,00	--	0,00	0,00	223,54	21,53	10.382
28	-2,70	100	57	0,00	0,00	--	0,00	0,00	226,84	23,16	9.795
29	-2,79	100	58	0,00	0,00	--	0,00	0,00	229,84	24,84	9.251

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000
2	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-5,42	36.990
3	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-10,81	18.541
4	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-16,17	12.391
5	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-21,51	9.317
6	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-26,82	7.472
7	0,28	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-20,80	9.633
8	0,37	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-18,82	10.645
9	0,46	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-16,82	11.911
10	0,56	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-14,80	13.540
11	0,65	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-12,75	15.713
12	0,74	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-10,68	18.755
13	0,83	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-8,59	23.321
14	0,92	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-6,48	30.931
15	1,02	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-4,34	46.155
16	1,11	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-2,18	91.832
17	1,20	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000
2	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-7,39	27.116
3	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-14,57	13.757
4	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-21,53	9.308
5	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-28,28	7.086
6	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-34,81	5.756
7	0,28	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-12,78	15.674
8	0,37	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-12,32	16.267
9	0,46	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-11,67	17.167
10	0,56	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-10,85	18.475
11	0,65	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-9,84	20.367
12	0,74	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-8,65	23.165
13	0,83	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-7,28	27.519
14	0,92	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-5,73	34.957
15	1,02	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-4,00	50.069
16	1,11	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-2,09	95.813
17	1,20	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 311 DI 371
---	---	------------------------

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000
2	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-6,93	28.934
3	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-13,63	14.698
4	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-20,12	9.958
5	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-26,40	7.591
6	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-32,45	6.175
7	0,28	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-17,63	11.367
8	0,37	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-16,69	12.002
9	0,46	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-15,58	12.864
10	0,56	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-14,27	14.038
11	0,65	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-12,79	15.670
12	0,74	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-11,12	18.025
13	0,83	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-9,26	21.635
14	0,92	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-7,22	27.743
15	1,02	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-5,00	40.081
16	1,11	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-2,59	77.313
17	1,20	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000

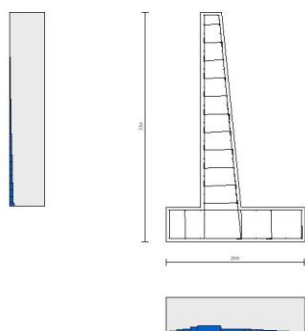


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	31	3,93	3,93	0,00	0,76	2	35	36
3	-0,20	100	32	3,93	3,93	0,01	1,58	5	68	74
4	-0,30	100	33	3,93	3,93	0,02	2,44	8	96	118
5	-0,40	100	34	3,93	3,93	0,05	3,36	12	118	169
6	-0,50	100	35	3,93	3,93	0,09	4,33	16	132	227
7	-0,60	100	36	3,93	3,93	0,16	5,35	21	136	296
8	-0,70	100	37	3,93	3,93	0,26	6,43	28	131	374
9	-0,80	100	38	3,93	3,93	0,39	7,56	35	115	464
10	-0,90	100	39	3,93	3,93	0,55	8,74	42	87	565
11	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,76	9,97	52	43	680
12	-1,10	100	41	3,93	3,93	1,02	11,25	62	37	816
13	-1,20	100	42	3,93	3,93	1,32	12,59	76	174	976
14	-1,30	100	43	3,93	3,93	1,68	13,97	92	399	1168
15	-1,40	100	44	3,93	3,93	2,11	15,41	111	753	1395
16	-1,50	100	45	3,93	3,93	2,59	16,91	135	1288	1662
17	-1,60	100	46	7,85	7,85	3,15	18,45	147	1474	1800
18	-1,70	100	47	7,85	7,85	3,78	20,05	172	2127	2086
19	-1,80	100	48	7,85	7,85	4,50	21,70	201	2933	2397
20	-1,90	100	49	7,85	7,85	5,29	23,40	232	3895	2732
21	-2,00	100	50	7,85	7,85	6,18	25,15	265	5016	3088
22	-2,10	100	51	7,85	7,85	7,16	26,96	301	6295	3466
23	-2,20	100	52	7,85	7,85	8,23	28,82	339	7731	3864
24	-2,30	100	53	7,85	7,85	9,41	30,73	378	9325	4283
25	-2,40	100	54	7,85	7,85	10,70	32,69	420	11077	4721
26	-2,50	100	55	7,85	7,85	12,10	34,70	464	12985	5180
27	-2,60	100	56	3,93	3,93	13,62	36,77	656	27188	6602
28	-2,70	100	57	3,93	3,93	15,26	38,89	721	31451	7193
29	-2,79	100	58	3,93	3,93	17,02	41,06	792	36179	7823

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-0,80	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,70	100	50	3,93	3,93	0,23	0,00	15	1342	72
3	-0,60	100	50	3,93	3,93	0,91	0,00	61	5387	289
4	-0,50	100	50	3,93	3,93	2,06	0,00	137	12162	652
5	-0,40	100	50	3,93	3,93	3,68	0,00	245	21695	1163
6	-0,30	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	384	34014	1824
7	0,28	100	50	3,93	3,93	-1,14	0,00	76	361	6735
8	0,37	100	50	3,93	3,93	-0,88	0,00	58	277	5164
9	0,46	100	50	3,93	3,93	-0,65	0,00	43	206	3851
10	0,56	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	31	149	2772
11	0,65	100	50	3,93	3,93	-0,32	0,00	22	102	1907
12	0,74	100	50	3,93	3,93	-0,21	0,00	14	66	1235
13	0,83	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	8	39	733
14	0,92	100	50	3,93	3,93	-0,06	0,00	4	20	380
15	1,02	100	50	3,93	3,93	-0,03	0,00	2	8	154
16	1,11	100	50	3,93	3,93	-0,01	0,00	0	2	35
17	1,20	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	31	3,93	3,93	0,00	0,76	2	35	36
3	-0,20	100	32	3,93	3,93	0,01	1,58	5	68	74
4	-0,30	100	33	3,93	3,93	0,02	2,44	8	96	118
5	-0,40	100	34	3,93	3,93	0,05	3,36	12	118	169
6	-0,50	100	35	3,93	3,93	0,09	4,33	16	132	227
7	-0,60	100	36	3,93	3,93	0,16	5,35	21	136	296
8	-0,70	100	37	3,93	3,93	0,26	6,43	28	131	374
9	-0,80	100	38	3,93	3,93	0,39	7,56	35	115	464
10	-0,90	100	39	3,93	3,93	0,55	8,74	42	87	565
11	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,76	9,97	52	43	680
12	-1,10	100	41	3,93	3,93	1,02	11,25	62	37	816
13	-1,20	100	42	3,93	3,93	1,32	12,59	76	174	976
14	-1,30	100	43	3,93	3,93	1,68	13,97	92	399	1168
15	-1,40	100	44	3,93	3,93	2,11	15,41	111	753	1395
16	-1,50	100	45	3,93	3,93	2,59	16,91	135	1288	1662
17	-1,60	100	46	7,85	7,85	3,15	18,45	147	1474	1800
18	-1,70	100	47	7,85	7,85	3,78	20,05	172	2127	2086
19	-1,80	100	48	7,85	7,85	4,50	21,70	201	2933	2397
20	-1,90	100	49	7,85	7,85	5,29	23,40	232	3895	2732
21	-2,00	100	50	7,85	7,85	6,18	25,15	265	5016	3088
22	-2,10	100	51	7,85	7,85	7,16	26,96	301	6295	3466
23	-2,20	100	52	7,85	7,85	8,23	28,82	339	7731	3864
24	-2,30	100	53	7,85	7,85	9,41	30,73	378	9325	4283
25	-2,40	100	54	7,85	7,85	10,70	32,69	420	11077	4721
26	-2,50	100	55	7,85	7,85	12,10	34,70	464	12985	5180
27	-2,60	100	56	3,93	3,93	13,62	36,77	656	27188	6602
28	-2,70	100	57	3,93	3,93	15,26	38,89	721	31451	7193
29	-2,79	100	58	3,93	3,93	17,02	41,06	792	36179	7823

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-0,80	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,70	100	50	3,93	3,93	0,23	0,00	15	1342	72
3	-0,60	100	50	3,93	3,93	0,91	0,00	61	5387	289
4	-0,50	100	50	3,93	3,93	2,06	0,00	137	12162	652
5	-0,40	100	50	3,93	3,93	3,68	0,00	245	21695	1163
6	-0,30	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	384	34014	1824
7	0,28	100	50	3,93	3,93	-1,14	0,00	76	361	6735
8	0,37	100	50	3,93	3,93	-0,88	0,00	58	277	5164
9	0,46	100	50	3,93	3,93	-0,65	0,00	43	206	3851
10	0,56	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	31	149	2772
11	0,65	100	50	3,93	3,93	-0,32	0,00	22	102	1907
12	0,74	100	50	3,93	3,93	-0,21	0,00	14	66	1235
13	0,83	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	8	39	733
14	0,92	100	50	3,93	3,93	-0,06	0,00	4	20	380
15	1,02	100	50	3,93	3,93	-0,03	0,00	2	8	154
16	1,11	100	50	3,93	3,93	-0,01	0,00	0	2	35
17	1,20	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	31	3,93	3,93	0,00	0,76	2	35	36
3	-0,20	100	32	3,93	3,93	0,01	1,58	5	68	74
4	-0,30	100	33	3,93	3,93	0,02	2,44	8	96	118
5	-0,40	100	34	3,93	3,93	0,05	3,36	12	118	169
6	-0,50	100	35	3,93	3,93	0,09	4,33	16	132	227
7	-0,60	100	36	3,93	3,93	0,16	5,35	21	136	296
8	-0,70	100	37	3,93	3,93	0,26	6,43	28	131	374
9	-0,80	100	38	3,93	3,93	0,39	7,56	35	115	464
10	-0,90	100	39	3,93	3,93	0,55	8,74	42	87	565
11	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,76	9,97	52	43	680
12	-1,10	100	41	3,93	3,93	1,02	11,25	62	37	816
13	-1,20	100	42	3,93	3,93	1,32	12,59	76	174	976
14	-1,30	100	43	3,93	3,93	1,68	13,97	92	399	1168
15	-1,40	100	44	3,93	3,93	2,11	15,41	111	753	1395
16	-1,50	100	45	3,93	3,93	2,59	16,91	135	1288	1662
17	-1,60	100	46	7,85	7,85	3,15	18,45	147	1474	1800
18	-1,70	100	47	7,85	7,85	3,78	20,05	172	2127	2086
19	-1,80	100	48	7,85	7,85	4,50	21,70	201	2933	2397
20	-1,90	100	49	7,85	7,85	5,29	23,40	232	3895	2732
21	-2,00	100	50	7,85	7,85	6,18	25,15	265	5016	3088
22	-2,10	100	51	7,85	7,85	7,16	26,96	301	6295	3466
23	-2,20	100	52	7,85	7,85	8,23	28,82	339	7731	3864
24	-2,30	100	53	7,85	7,85	9,41	30,73	378	9325	4283
25	-2,40	100	54	7,85	7,85	10,70	32,69	420	11077	4721
26	-2,50	100	55	7,85	7,85	12,10	34,70	464	12985	5180
27	-2,60	100	56	3,93	3,93	13,62	36,77	656	27188	6602
28	-2,70	100	57	3,93	3,93	15,26	38,89	721	31451	7193
29	-2,79	100	58	3,93	3,93	17,02	41,06	792	36179	7823

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-0,80	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,70	100	50	3,93	3,93	0,23	0,00	15	1342	72
3	-0,60	100	50	3,93	3,93	0,91	0,00	61	5387	289
4	-0,50	100	50	3,93	3,93	2,06	0,00	137	12162	652
5	-0,40	100	50	3,93	3,93	3,68	0,00	245	21695	1163
6	-0,30	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	384	34014	1824
7	0,28	100	50	3,93	3,93	-1,14	0,00	76	361	6735
8	0,37	100	50	3,93	3,93	-0,88	0,00	58	277	5164
9	0,46	100	50	3,93	3,93	-0,65	0,00	43	206	3851
10	0,56	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	31	149	2772
11	0,65	100	50	3,93	3,93	-0,32	0,00	22	102	1907
12	0,74	100	50	3,93	3,93	-0,21	0,00	14	66	1235
13	0,83	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	8	39	733
14	0,92	100	50	3,93	3,93	-0,06	0,00	4	20	380
15	1,02	100	50	3,93	3,93	-0,03	0,00	2	8	154
16	1,11	100	50	3,93	3,93	-0,01	0,00	0	2	35
17	1,20	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espresso in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]

Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
 ϵ deformazione espresso in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	31	3,93	1125,00	0,00	63,01	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	32	3,93	1125,00	0,01	67,16	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	33	3,93	1125,00	0,02	71,43	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	34	3,93	1125,00	0,05	75,83	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	35	3,93	1125,00	0,09	80,37	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	36	3,93	1125,00	0,16	85,04	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	37	3,93	1125,00	0,26	89,83	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	38	3,93	1125,00	0,39	94,76	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	39	3,93	1125,00	0,55	99,82	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	40	3,93	1125,00	0,76	105,01	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	41	3,93	1125,00	1,02	110,33	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	42	3,93	1125,00	1,32	115,79	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	43	3,93	1125,00	1,68	121,38	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	44	3,93	1125,00	2,11	127,09	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	45	3,93	1125,00	2,59	132,95	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	46	7,85	1125,00	3,15	145,48	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	47	7,85	1125,00	3,78	151,82	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	48	7,85	1125,00	4,50	158,28	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	49	7,85	1125,00	5,29	164,88	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	50	7,85	1125,00	6,18	171,62	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	51	7,85	1125,00	7,16	178,49	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	52	7,85	1125,00	8,23	185,49	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	53	7,85	1125,00	9,41	192,63	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	54	7,85	1125,00	10,70	199,91	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	55	7,85	1125,00	12,10	207,32	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	56	3,93	1125,00	13,62	206,16	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	57	3,93	1125,00	15,26	213,63	0,000000	0,00	0,000
29	-2,79	100	58	3,93	1125,00	17,02	220,49	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ϵ [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,70	100	50	3,93	1125,00	0,23	162,31	0,000000	0,00	0,000
3	-0,60	100	50	3,93	1125,00	0,91	162,31	0,000000	0,00	0,000
4	-0,50	100	50	3,93	1125,00	2,06	162,31	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	50	3,93	1125,00	3,68	162,31	0,000000	0,00	0,000
6	-0,30	100	50	3,93	1125,00	5,77	162,31	0,000000	0,00	0,000
7	0,28	100	50	3,93	1125,00	-1,14	-162,31	0,000000	0,00	0,000
8	0,37	100	50	3,93	1125,00	-0,88	-162,31	0,000000	0,00	0,000
9	0,46	100	50	3,93	1125,00	-0,65	-162,31	0,000000	0,00	0,000
10	0,56	100	50	3,93	1125,00	-0,47	-162,31	0,000000	0,00	0,000
11	0,65	100	50	3,93	1125,00	-0,32	-162,31	0,000000	0,00	0,000
12	0,74	100	50	3,93	1125,00	-0,21	-162,31	0,000000	0,00	0,000
13	0,83	100	50	3,93	1125,00	-0,12	-162,31	0,000000	0,00	0,000
14	0,92	100	50	3,93	1125,00	-0,06	-162,31	0,000000	0,00	0,000
15	1,02	100	50	3,93	1125,00	-0,03	-162,31	0,000000	0,00	0,000
16	1,11	100	50	3,93	1125,00	-0,01	-162,31	0,000000	0,00	0,000
17	1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,00
2	-0,10	100	31	3,93	1125,00	0,00	63,01	0,000000	0,00	0,00
3	-0,20	100	32	3,93	1125,00	0,01	67,16	0,000000	0,00	0,00
4	-0,30	100	33	3,93	1125,00	0,02	71,43	0,000000	0,00	0,00
5	-0,40	100	34	3,93	1125,00	0,05	75,83	0,000000	0,00	0,00
6	-0,50	100	35	3,93	1125,00	0,09	80,37	0,000000	0,00	0,00
7	-0,60	100	36	3,93	1125,00	0,16	85,04	0,000000	0,00	0,00
8	-0,70	100	37	3,93	1125,00	0,26	89,83	0,000000	0,00	0,00
9	-0,80	100	38	3,93	1125,00	0,39	94,76	0,000000	0,00	0,00
10	-0,90	100	39	3,93	1125,00	0,55	99,82	0,000000	0,00	0,00
11	-1,00	100	40	3,93	1125,00	0,76	105,01	0,000000	0,00	0,00
12	-1,10	100	41	3,93	1125,00	1,02	110,33	0,000000	0,00	0,00
13	-1,20	100	42	3,93	1125,00	1,32	115,79	0,000000	0,00	0,00
14	-1,30	100	43	3,93	1125,00	1,68	121,38	0,000000	0,00	0,00
15	-1,40	100	44	3,93	1125,00	2,11	127,09	0,000000	0,00	0,00
16	-1,50	100	45	3,93	1125,00	2,59	132,95	0,000000	0,00	0,00
17	-1,60	100	46	7,85	1125,00	3,15	145,48	0,000000	0,00	0,00
18	-1,70	100	47	7,85	1125,00	3,78	151,82	0,000000	0,00	0,00
19	-1,80	100	48	7,85	1125,00	4,50	158,28	0,000000	0,00	0,00
20	-1,90	100	49	7,85	1125,00	5,29	164,88	0,000000	0,00	0,00
21	-2,00	100	50	7,85	1125,00	6,18	171,62	0,000000	0,00	0,00
22	-2,10	100	51	7,85	1125,00	7,16	178,49	0,000000	0,00	0,00
23	-2,20	100	52	7,85	1125,00	8,23	185,49	0,000000	0,00	0,00
24	-2,30	100	53	7,85	1125,00	9,41	192,63	0,000000	0,00	0,00
25	-2,40	100	54	7,85	1125,00	10,70	199,91	0,000000	0,00	0,00
26	-2,50	100	55	7,85	1125,00	12,10	207,32	0,000000	0,00	0,00
27	-2,60	100	56	3,93	1125,00	13,62	206,16	0,000000	0,00	0,00
28	-2,70	100	57	3,93	1125,00	15,26	213,63	0,000000	0,00	0,00
29	-2,79	100	58	3,93	1125,00	17,02	220,49	0,000000	0,00	0,00

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0,80	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,00
2	-0,70	100	50	3,93	1125,00	0,23	162,31	0,000000	0,00	0,00
3	-0,60	100	50	3,93	1125,00	0,91	162,31	0,000000	0,00	0,00
4	-0,50	100	50	3,93	1125,00	2,06	162,31	0,000000	0,00	0,00
5	-0,40	100	50	3,93	1125,00	3,68	162,31	0,000000	0,00	0,00
6	-0,30	100	50	3,93	1125,00	5,77	162,31	0,000000	0,00	0,00
7	0,28	100	50	3,93	1125,00	-1,14	-162,31	0,000000	0,00	0,00
8	0,37	100	50	3,93	1125,00	-0,88	-162,31	0,000000	0,00	0,00
9	0,46	100	50	3,93	1125,00	-0,65	-162,31	0,000000	0,00	0,00
10	0,56	100	50	3,93	1125,00	-0,47	-162,31	0,000000	0,00	0,00
11	0,65	100	50	3,93	1125,00	-0,32	-162,31	0,000000	0,00	0,00
12	0,74	100	50	3,93	1125,00	-0,21	-162,31	0,000000	0,00	0,00
13	0,83	100	50	3,93	1125,00	-0,12	-162,31	0,000000	0,00	0,00
14	0,92	100	50	3,93	1125,00	-0,06	-162,31	0,000000	0,00	0,00
15	1,02	100	50	3,93	1125,00	-0,03	-162,31	0,000000	0,00	0,00
16	1,11	100	50	3,93	1125,00	-0,01	-162,31	0,000000	0,00	0,00
17	1,20	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,00

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	34,60	23,33	31,78	13,70	1,20	-2,20
	Peso/Inerzia muro			0,00	54,70/0,00	0,05	-2,22
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	59,35/0,00	0,67	-1,34

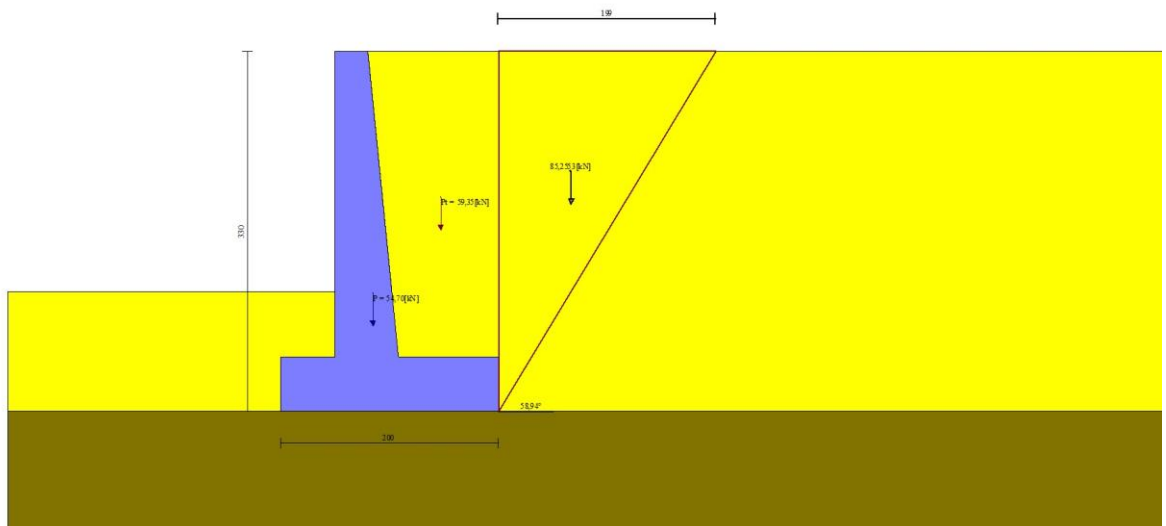


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

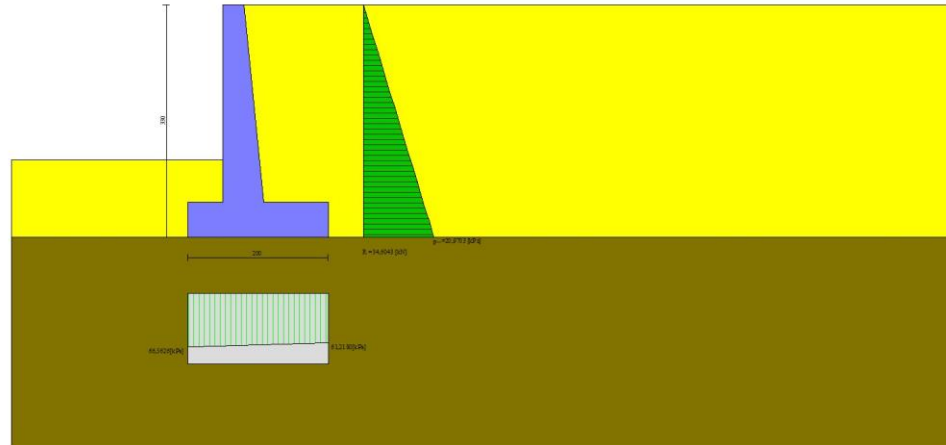


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	127,75	31,78	34,96	160,89	0,014
2 - STR (A1-M1-R3)	131,73	39,54	47,55	165,03	0,108
3 - STR (A1-M1-R3)	121,65	37,60	50,82	157,95	0,119
4 - GEO (A2-M2-R2)	124,92	31,54	34,70	155,25	0,035
5 - GEO (A2-M2-R2)	131,73	39,54	47,55	165,03	0,108
6 - GEO (A2-M2-R2)	121,65	37,60	50,82	157,95	0,119
7 - EQU (A1-M1-R3)	114,23	26,89	29,58	143,33	0,004
8 - EQU (A1-M1-R3)	135,45	47,42	58,24	170,54	0,171
9 - EQU (A1-M1-R3)	120,37	44,59	63,24	159,99	0,196
10 - SLER	124,58	24,44	26,89	154,57	-0,025
11 - SLEF	124,58	24,44	26,89	154,57	-0,025
12 - SLEQ	124,58	24,44	26,89	154,57	-0,025

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.815		12.547			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.333		8.872			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.265		9.235			
4 - GEO (A2-M2-R2)					2.350		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.420		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.382		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.845				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.928				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.530				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	85,18	0,00	0,00	--	--	85,18	37,60	2.265

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	131,73	1168,75	973,96	8.872

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.663 0.663 0.273	1.211 1.106 1.106	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.768	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	1,10	2,00	1,92	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	159,99	63,24	2.530

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 1,00	4,63	2.350

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf	carico acqua sulla 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]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	2,90	0,00	0,00	4,03 - 0,32	70.979	29.256	0	0,0	
2	7,63	0,00	0,00	0,32	61.475	29.256	0	0,0	
3	10,84	0,00	0,00	0,32	54.052	29.256	0	0,0	
4	13,32	0,00	0,00	0,32	47.813	29.256	0	0,0	
5	15,33	0,00	0,00	0,32	42.263	29.256	0	0,0	
6	16,99	0,00	0,00	0,32	37.171	29.256	0	0,0	
7	18,38	0,00	0,00	0,32	32.405	29.256	0	0,0	
8	19,54	0,00	0,00	0,32	27.880	29.256	0	0,0	
9	20,52	0,00	0,00	0,32	23.539	29.256	0	0,0	
10	22,00	0,00	0,00	0,32	19.337	29.256	0	0,0	
11	22,63	0,00	0,00	0,32	15.242	29.256	0	0,0	
12	23,13	0,00	0,00	0,32	11.225	29.256	0	0,0	
13	26,08	0,00	0,00	0,32	7.264	29.256	0	0,0	
14	22,60	0,00	0,00	0,32	3.337	29.256	0	0,0	
15	9,75	0,00	0,00	0,32	-0.573	29.256	0	0,0	
16	9,17	0,00	0,00	0,32	-4.487	29.256	0	0,0	
17	8,73	0,00	0,00	0,32	-8.421	29.256	0	0,0	
18	8,36	0,00	0,00	0,32	-12.397	29.256	0	0,0	
19	7,84	0,00	0,00	0,32	-16.434	29.256	0	0,0	
20	7,18	0,00	0,00	0,32	-20.558	29.256	0	0,0	
21	6,34	0,00	0,00	0,32	-24.796	29.256	0	0,0	
22	5,32	0,00	0,00	0,32	-29.186	29.256	0	0,0	
23	4,10	0,00	0,00	0,32	-33.775	29.256	0	0,0	
24	2,63	0,00	0,00	0,32	-38.626	29.256	0	0,0	
25	0,88	0,00	0,00	-3,86 - 0,32	-42.578	29.256	0	0,0	

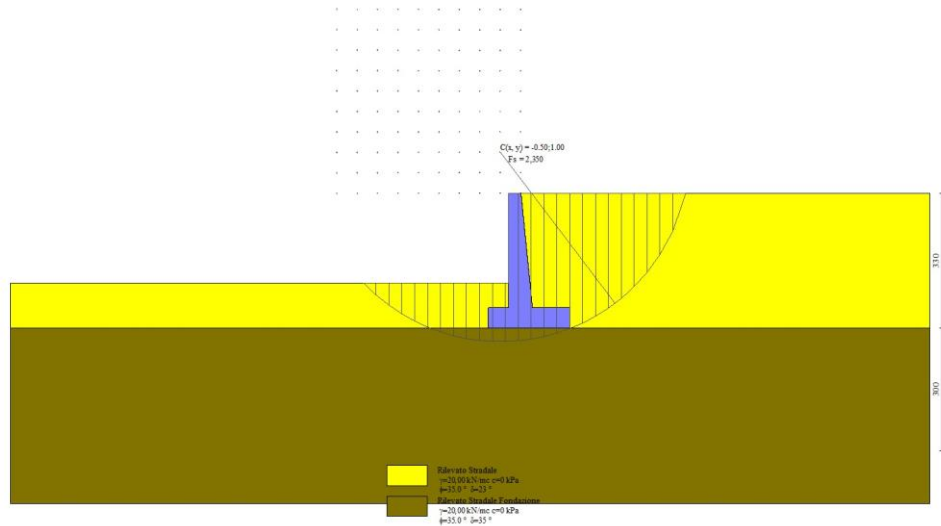


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,73	0,80	0,03	0,09	0,00	0,00
3	-0,20	1,52	1,65	0,10	0,25	0,00	0,02
4	-0,30	2,37	2,56	0,23	0,46	0,02	0,05
5	-0,40	3,27	3,54	0,40	0,75	0,05	0,10
6	-0,50	4,22	4,57	0,63	1,09	0,09	0,18
7	-0,60	5,23	5,66	0,90	1,50	0,16	0,30
8	-0,70	6,29	6,81	1,23	1,97	0,26	0,45
9	-0,80	7,41	8,02	1,60	2,50	0,39	0,66
10	-0,90	8,59	9,29	2,03	3,09	0,55	0,91
11	-1,00	9,82	10,62	2,50	3,75	0,76	1,22
12	-1,10	11,10	12,01	3,03	4,48	1,02	1,60
13	-1,20	12,44	13,46	3,60	5,26	1,32	2,05
14	-1,30	13,84	14,97	4,22	6,11	1,68	2,57
15	-1,40	15,29	16,54	4,90	7,02	2,11	3,17
16	-1,50	16,80	18,16	5,62	8,00	2,59	3,87
17	-1,60	18,36	19,85	6,40	9,03	3,15	4,65
18	-1,70	19,97	21,59	7,22	10,13	3,78	5,54
19	-1,80	21,64	23,40	8,10	11,30	4,50	6,53
20	-1,90	23,37	25,26	9,02	12,53	5,29	7,63
21	-2,00	25,15	27,19	10,00	13,82	6,18	8,85
22	-2,10	26,96	29,17	11,02	15,17	7,16	10,19
23	-2,20	28,82	31,21	12,09	16,59	8,23	11,66
24	-2,30	30,73	33,31	13,22	18,07	9,41	13,27
25	-2,40	32,69	35,47	14,39	19,61	10,70	15,02
26	-2,50	34,70	37,69	15,62	21,21	12,10	16,91
27	-2,60	36,77	39,97	16,89	22,88	13,62	18,96
28	-2,70	38,89	42,31	18,22	24,61	15,26	21,17
29	-2,80	41,06	44,71	19,59	26,41	17,02	23,54

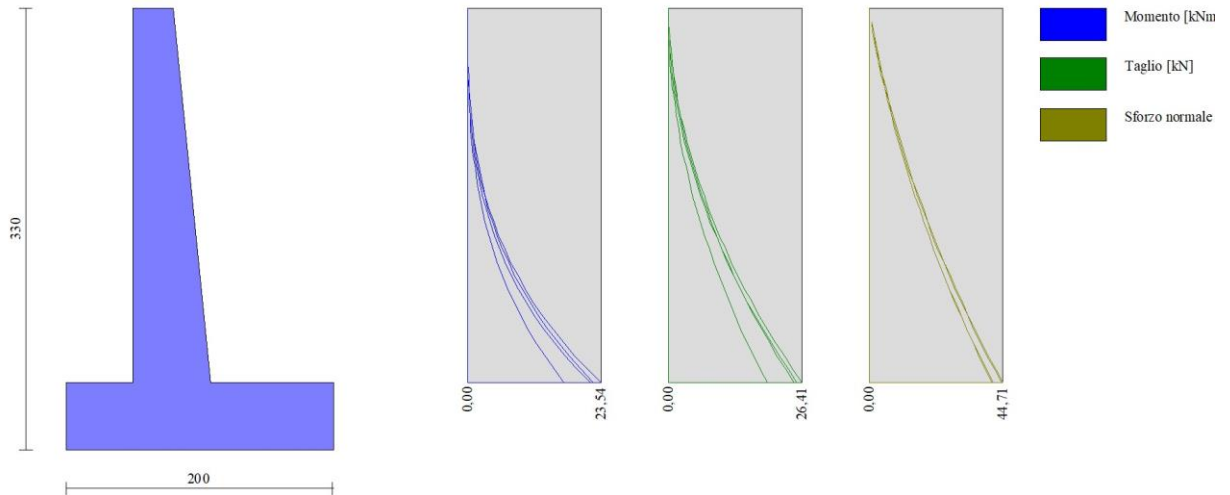


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,70	0,00	0,00	4,56	7,39	0,23	0,37
3	-0,60	0,00	0,00	9,17	14,57	0,91	1,47
4	-0,50	0,00	0,00	13,82	21,53	2,06	3,28
5	-0,40	0,00	0,00	18,52	28,28	3,68	5,77
6	-0,30	0,00	0,00	23,27	34,81	5,77	8,93
7	0,28	0,00	0,00	-20,80	-3,14	-9,74	-1,14
8	0,37	0,00	0,00	-18,82	-2,65	-7,94	-0,88
9	0,46	0,00	0,00	-16,82	-2,20	-6,46	-0,65
10	0,56	0,00	0,00	-14,80	-1,78	-5,08	-0,47
11	0,65	0,00	0,00	-12,79	-1,41	-3,83	-0,32
12	0,74	0,00	0,00	-11,12	-1,08	-2,73	-0,21
13	0,83	0,00	0,00	-9,26	-0,78	-1,79	-0,12
14	0,92	0,00	0,00	-7,22	-0,53	-1,03	-0,06
15	1,02	0,00	0,00	-5,00	-0,31	-0,47	-0,03
16	1,11	0,00	0,00	-2,59	-0,14	-0,12	-0,01
17	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

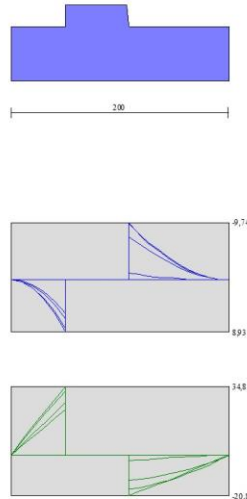


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	31	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	32	3,93	3,93	0,02	1,65	53,59	5122,98	3104.686
4	100	33	3,93	3,93	0,05	2,56	98,40	5273,21	2056.333
5	100	34	3,93	3,93	0,10	3,54	154,89	5423,43	1533.035
6	100	35	3,93	3,93	0,18	4,57	207,32	5186,79	1134.901
7	100	36	3,93	3,93	0,30	5,66	258,59	4902,76	865.876
8	100	37	3,93	3,93	0,45	6,81	306,20	4586,33	673.121
9	100	38	3,93	3,93	0,66	8,02	348,11	4249,40	529.570
10	100	39	3,93	3,93	0,91	9,29	383,15	3905,08	420.156
11	100	40	3,93	3,93	1,22	10,62	410,41	3560,55	335.147
12	100	41	3,93	3,93	1,60	12,01	423,81	3179,54	264.681
13	100	42	3,93	3,93	2,05	13,46	422,81	2779,38	206.477
14	100	43	3,93	3,93	2,57	14,97	408,93	2381,59	159.105
15	100	44	3,93	3,93	3,17	16,54	384,58	2003,33	121.152
16	100	45	3,93	3,93	3,87	18,16	351,53	1651,37	90.924
17	100	46	7,85	7,85	4,65	19,85	456,22	1946,56	98.074
18	100	47	7,85	7,85	5,54	21,59	437,51	1706,22	79.017
19	100	48	7,85	7,85	6,53	23,40	411,09	1473,55	62.979

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
20	100	49	7,85	7,85	7,63	25,26	388,80	1287,32	50.960
21	100	50	7,85	7,85	8,85	27,19	366,07	1124,62	41.369
22	100	51	7,85	7,85	10,19	29,17	349,84	1001,23	34.327
23	100	52	7,85	7,85	11,66	31,21	338,04	904,54	28.982
24	100	53	7,85	7,85	13,27	33,31	329,38	826,79	24.820
25	100	54	7,85	7,85	15,02	35,47	323,04	762,97	21.509
26	100	55	7,85	7,85	16,91	37,69	318,46	709,68	18.828
27	100	56	3,93	3,93	18,96	39,97	163,89	345,49	8.643
28	100	57	3,93	3,93	21,17	42,31	161,21	322,21	7.615
29	100	58	3,93	3,93	23,54	44,71	158,60	301,23	6.737

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	50	3,93	3,93	0,37	0,00	69,26	0,00	186.543
3	100	50	3,93	3,93	1,47	0,00	69,26	0,00	47.087
4	100	50	3,93	3,93	3,28	0,00	69,26	0,00	21.132
5	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	69,26	0,00	12.004
6	100	50	3,93	3,93	8,93	0,00	69,26	0,00	7.759
7	100	50	3,93	3,93	-9,74	0,00	-69,26	0,00	7.109
8	100	50	3,93	3,93	-7,94	0,00	-69,26	0,00	8.721
9	100	50	3,93	3,93	-6,46	0,00	-69,26	0,00	10.729
10	100	50	3,93	3,93	-5,08	0,00	-69,26	0,00	13.631
11	100	50	3,93	3,93	-3,83	0,00	-69,26	0,00	18.062
12	100	50	3,93	3,93	-2,73	0,00	-69,26	0,00	25.337
13	100	50	3,93	3,93	-1,79	0,00	-69,26	0,00	38.592
14	100	50	3,93	3,93	-1,03	0,00	-69,26	0,00	66.923
15	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	-69,26	0,00	146.966
16	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	-69,26	0,00	574.099
17	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

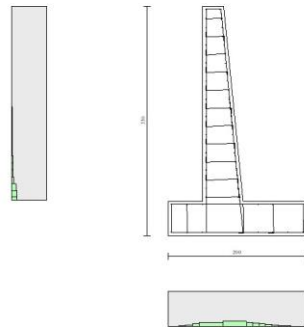


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

- Is indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]

A_{sw} area ferri a taglio espresso in [cmq]
 $\cot\theta$ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
 V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
 V_{Rsd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
 V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
 T taglio agente espressa in [kN]
 FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cmq]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	31	0,00	--	0,00	0,00	139,75	0,09	1527.966
3	100	32	0,00	--	0,00	0,00	143,22	0,25	580.656
4	100	33	0,00	--	0,00	0,00	146,68	0,46	315.465
5	100	34	0,00	--	0,00	0,00	150,12	0,75	201.301
6	100	35	0,00	--	0,00	0,00	153,55	1,09	140.957
7	100	36	0,00	--	0,00	0,00	156,97	1,50	104.922
8	100	37	0,00	--	0,00	0,00	160,37	1,97	81.580
9	100	38	0,00	--	0,00	0,00	163,77	2,50	65.541
10	100	39	0,00	--	0,00	0,00	167,16	3,09	54.013
11	100	40	0,00	--	0,00	0,00	170,54	3,75	45.429
12	100	41	0,00	--	0,00	0,00	173,91	4,48	38.852
13	100	42	0,00	--	0,00	0,00	177,27	5,26	33.693
14	100	43	0,00	--	0,00	0,00	180,63	6,11	29.564
15	100	44	0,00	--	0,00	0,00	183,99	7,02	26.203
16	100	45	0,00	--	0,00	0,00	187,33	8,00	23.428
17	100	46	0,00	--	0,00	0,00	201,32	9,03	22.285
18	100	47	0,00	--	0,00	0,00	203,74	10,13	20.103
19	100	48	0,00	--	0,00	0,00	206,15	11,30	18.245
20	100	49	0,00	--	0,00	0,00	208,54	12,53	16.649
21	100	50	0,00	--	0,00	0,00	210,93	13,82	15.267
22	100	51	0,00	--	0,00	0,00	213,31	15,17	14.061
23	100	52	0,00	--	0,00	0,00	215,67	16,59	13.003
24	100	53	0,00	--	0,00	0,00	218,03	18,07	12.069
25	100	54	0,00	--	0,00	0,00	220,38	19,61	11.239
26	100	55	0,00	--	0,00	0,00	222,73	21,21	10.499
27	100	56	0,00	--	0,00	0,00	223,96	22,88	9.787
28	100	57	0,00	--	0,00	0,00	227,28	24,61	9.233
29	100	58	0,00	--	0,00	0,00	230,30	26,41	8.720

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cmq]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000
2	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-7,39	27.116
3	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-14,57	13.757
4	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-21,53	9.308
5	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-28,28	7.086
6	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-34,81	5.756
7	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-20,80	9.633
8	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-18,82	10.645
9	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-16,82	11.911
10	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-14,80	13.540
11	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-12,79	15.670
12	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-11,12	18.025
13	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-9,26	21.635
14	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-7,22	27.743
15	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-5,00	40.081
16	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	-2,59	77.313
17	100	50	0,00	--	0,00	0,00	200,38	0,00	100.000

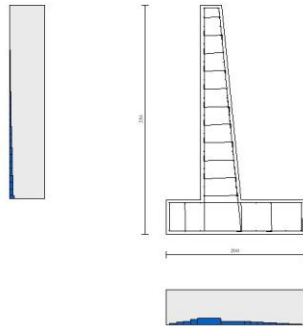


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	31	3,93	3,93	0,00	0,76	2 (10)	35 (10)	36 (10)
3	100	32	3,93	3,93	0,01	1,58	5 (10)	68 (10)	74 (10)
4	100	33	3,93	3,93	0,02	2,44	8 (10)	96 (10)	118 (10)
5	100	34	3,93	3,93	0,05	3,36	12 (10)	118 (10)	169 (10)
6	100	35	3,93	3,93	0,09	4,33	16 (10)	132 (10)	227 (10)
7	100	36	3,93	3,93	0,16	5,35	21 (10)	136 (10)	296 (10)
8	100	37	3,93	3,93	0,26	6,43	28 (10)	131 (10)	374 (10)
9	100	38	3,93	3,93	0,39	7,56	35 (10)	115 (10)	464 (10)
10	100	39	3,93	3,93	0,55	8,74	42 (10)	87 (10)	565 (10)
11	100	40	3,93	3,93	0,76	9,97	52 (10)	43 (10)	680 (10)
12	100	41	3,93	3,93	1,02	11,25	62 (10)	37 (10)	816 (10)
13	100	42	3,93	3,93	1,32	12,59	76 (10)	174 (10)	976 (10)
14	100	43	3,93	3,93	1,68	13,97	92 (10)	399 (10)	1168 (10)
15	100	44	3,93	3,93	2,11	15,41	111 (10)	753 (10)	1395 (10)
16	100	45	3,93	3,93	2,59	16,91	135 (10)	1288 (10)	1662 (10)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
17	100	46	7,85	7,85	3,15	18,45	147 (10)	1474 (10)	1800 (10)
18	100	47	7,85	7,85	3,78	20,05	172 (10)	2127 (10)	2086 (10)
19	100	48	7,85	7,85	4,50	21,70	201 (10)	2933 (10)	2397 (10)
20	100	49	7,85	7,85	5,29	23,40	232 (10)	3895 (10)	2732 (10)
21	100	50	7,85	7,85	6,18	25,15	265 (10)	5016 (10)	3088 (10)
22	100	51	7,85	7,85	7,16	26,96	301 (10)	6295 (10)	3466 (10)
23	100	52	7,85	7,85	8,23	28,82	339 (10)	7731 (10)	3864 (10)
24	100	53	7,85	7,85	9,41	30,73	378 (10)	9325 (10)	4283 (10)
25	100	54	7,85	7,85	10,70	32,69	420 (10)	11077 (10)	4721 (10)
26	100	55	7,85	7,85	12,10	34,70	464 (10)	12985 (10)	5180 (10)
27	100	56	3,93	3,93	13,62	36,77	656 (10)	27188 (10)	6602 (10)
28	100	57	3,93	3,93	15,26	38,89	721 (10)	31451 (10)	7193 (10)
29	100	58	3,93	3,93	17,02	41,06	792 (10)	36179 (10)	7823 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	50	3,93	3,93	0,23	0,00	15 (10)	1342 (10)	72 (10)
3	100	50	3,93	3,93	0,91	0,00	61 (10)	5387 (10)	289 (10)
4	100	50	3,93	3,93	2,06	0,00	137 (10)	12162 (10)	652 (10)
5	100	50	3,93	3,93	3,68	0,00	245 (10)	21695 (10)	1163 (10)
6	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	384 (10)	34014 (10)	1824 (10)
7	100	50	3,93	3,93	-1,14	0,00	76 (10)	361 (10)	6735 (10)
8	100	50	3,93	3,93	-0,88	0,00	58 (10)	277 (10)	5164 (10)
9	100	50	3,93	3,93	-0,65	0,00	43 (10)	206 (10)	3851 (10)
10	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	31 (10)	149 (10)	2772 (10)
11	100	50	3,93	3,93	-0,32	0,00	22 (10)	102 (10)	1907 (10)
12	100	50	3,93	3,93	-0,21	0,00	14 (10)	66 (10)	1235 (10)
13	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	8 (10)	39 (10)	733 (10)
14	100	50	3,93	3,93	-0,06	0,00	4 (10)	20 (10)	380 (10)
15	100	50	3,93	3,93	-0,03	0,00	2 (10)	8 (10)	154 (10)
16	100	50	3,93	3,93	-0,01	0,00	0 (10)	0 (1)	35 (10)
17	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	31	3,93	3,93	0,00	0,76	2 (11)	35 (11)	36 (11)
3	100	32	3,93	3,93	0,01	1,58	5 (11)	68 (11)	74 (11)
4	100	33	3,93	3,93	0,02	2,44	8 (11)	96 (11)	118 (11)
5	100	34	3,93	3,93	0,05	3,36	12 (11)	118 (11)	169 (11)
6	100	35	3,93	3,93	0,09	4,33	16 (11)	132 (11)	227 (11)
7	100	36	3,93	3,93	0,16	5,35	21 (11)	136 (11)	296 (11)
8	100	37	3,93	3,93	0,26	6,43	28 (11)	131 (11)	374 (11)
9	100	38	3,93	3,93	0,39	7,56	35 (11)	115 (11)	464 (11)
10	100	39	3,93	3,93	0,55	8,74	42 (11)	87 (11)	565 (11)
11	100	40	3,93	3,93	0,76	9,97	52 (11)	43 (11)	680 (11)
12	100	41	3,93	3,93	1,02	11,25	62 (11)	37 (11)	816 (11)
13	100	42	3,93	3,93	1,32	12,59	76 (11)	174 (11)	976 (11)
14	100	43	3,93	3,93	1,68	13,97	92 (11)	399 (11)	1168 (11)
15	100	44	3,93	3,93	2,11	15,41	111 (11)	753 (11)	1395 (11)
16	100	45	3,93	3,93	2,59	16,91	135 (11)	1288 (11)	1662 (11)
17	100	46	7,85	7,85	3,15	18,45	147 (11)	1474 (11)	1800 (11)
18	100	47	7,85	7,85	3,78	20,05	172 (11)	2127 (11)	2086 (11)
19	100	48	7,85	7,85	4,50	21,70	201 (11)	2933 (11)	2397 (11)
20	100	49	7,85	7,85	5,29	23,40	232 (11)	3895 (11)	2732 (11)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
21	100	50	7,85	7,85	6,18	25,15	265 (11)	5016 (11)	3088 (11)
22	100	51	7,85	7,85	7,16	26,96	301 (11)	6295 (11)	3466 (11)
23	100	52	7,85	7,85	8,23	28,82	339 (11)	7731 (11)	3864 (11)
24	100	53	7,85	7,85	9,41	30,73	378 (11)	9325 (11)	4283 (11)
25	100	54	7,85	7,85	10,70	32,69	420 (11)	11077 (11)	4721 (11)
26	100	55	7,85	7,85	12,10	34,70	464 (11)	12985 (11)	5180 (11)
27	100	56	3,93	3,93	13,62	36,77	656 (11)	27188 (11)	6602 (11)
28	100	57	3,93	3,93	15,26	38,89	721 (11)	31451 (11)	7193 (11)
29	100	58	3,93	3,93	17,02	41,06	792 (11)	36179 (11)	7823 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	50	3,93	3,93	0,23	0,00	15 (11)	1342 (11)	72 (11)
3	100	50	3,93	3,93	0,91	0,00	61 (11)	5387 (11)	289 (11)
4	100	50	3,93	3,93	2,06	0,00	137 (11)	12162 (11)	652 (11)
5	100	50	3,93	3,93	3,68	0,00	245 (11)	21695 (11)	1163 (11)
6	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	384 (11)	34014 (11)	1824 (11)
7	100	50	3,93	3,93	-1,14	0,00	76 (11)	361 (11)	6735 (11)
8	100	50	3,93	3,93	-0,88	0,00	58 (11)	277 (11)	5164 (11)
9	100	50	3,93	3,93	-0,65	0,00	43 (11)	206 (11)	3851 (11)
10	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	31 (11)	149 (11)	2772 (11)
11	100	50	3,93	3,93	-0,32	0,00	22 (11)	102 (11)	1907 (11)
12	100	50	3,93	3,93	-0,21	0,00	14 (11)	66 (11)	1235 (11)
13	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	8 (11)	39 (11)	733 (11)
14	100	50	3,93	3,93	-0,06	0,00	4 (11)	20 (11)	380 (11)
15	100	50	3,93	3,93	-0,03	0,00	2 (11)	8 (11)	154 (11)
16	100	50	3,93	3,93	-0,01	0,00	0 (11)	0 (11)	35 (11)
17	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	31	3,93	3,93	0,00	0,76	2 (12)	35 (12)	36 (12)
3	100	32	3,93	3,93	0,01	1,58	5 (12)	68 (12)	74 (12)
4	100	33	3,93	3,93	0,02	2,44	8 (12)	96 (12)	118 (12)
5	100	34	3,93	3,93	0,05	3,36	12 (12)	118 (12)	169 (12)
6	100	35	3,93	3,93	0,09	4,33	16 (12)	132 (12)	227 (12)
7	100	36	3,93	3,93	0,16	5,35	21 (12)	136 (12)	296 (12)
8	100	37	3,93	3,93	0,26	6,43	28 (12)	131 (12)	374 (12)
9	100	38	3,93	3,93	0,39	7,56	35 (12)	115 (12)	464 (12)
10	100	39	3,93	3,93	0,55	8,74	42 (12)	87 (12)	565 (12)
11	100	40	3,93	3,93	0,76	9,97	52 (12)	43 (12)	680 (12)
12	100	41	3,93	3,93	1,02	11,25	62 (12)	37 (12)	816 (12)
13	100	42	3,93	3,93	1,32	12,59	76 (12)	174 (12)	976 (12)
14	100	43	3,93	3,93	1,68	13,97	92 (12)	399 (12)	1168 (12)
15	100	44	3,93	3,93	2,11	15,41	111 (12)	753 (12)	1395 (12)
16	100	45	3,93	3,93	2,59	16,91	135 (12)	1288 (12)	1662 (12)
17	100	46	7,85	7,85	3,15	18,45	147 (12)	1474 (12)	1800 (12)
18	100	47	7,85	7,85	3,78	20,05	172 (12)	2127 (12)	2086 (12)
19	100	48	7,85	7,85	4,50	21,70	201 (12)	2933 (12)	2397 (12)
20	100	49	7,85	7,85	5,29	23,40	232 (12)	3895 (12)	2732 (12)
21	100	50	7,85	7,85	6,18	25,15	265 (12)	5016 (12)	3088 (12)
22	100	51	7,85	7,85	7,16	26,96	301 (12)	6295 (12)	3466 (12)
23	100	52	7,85	7,85	8,23	28,82	339 (12)	7731 (12)	3864 (12)
24	100	53	7,85	7,85	9,41	30,73	378 (12)	9325 (12)	4283 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
25	100	54	7,85	7,85	10,70	32,69	420 (12)	11077 (12)	4721 (12)
26	100	55	7,85	7,85	12,10	34,70	464 (12)	12985 (12)	5180 (12)
27	100	56	3,93	3,93	13,62	36,77	656 (12)	27188 (12)	6602 (12)
28	100	57	3,93	3,93	15,26	38,89	721 (12)	31451 (12)	7193 (12)
29	100	58	3,93	3,93	17,02	41,06	792 (12)	36179 (12)	7823 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	50	3,93	3,93	0,23	0,00	15 (12)	1342 (12)	72 (12)
3	100	50	3,93	3,93	0,91	0,00	61 (12)	5387 (12)	289 (12)
4	100	50	3,93	3,93	2,06	0,00	137 (12)	12162 (12)	652 (12)
5	100	50	3,93	3,93	3,68	0,00	245 (12)	21695 (12)	1163 (12)
6	100	50	3,93	3,93	5,77	0,00	384 (12)	34014 (12)	1824 (12)
7	100	50	3,93	3,93	-1,14	0,00	76 (12)	361 (12)	6735 (12)
8	100	50	3,93	3,93	-0,88	0,00	58 (12)	277 (12)	5164 (12)
9	100	50	3,93	3,93	-0,65	0,00	43 (12)	206 (12)	3851 (12)
10	100	50	3,93	3,93	-0,47	0,00	31 (12)	149 (12)	2772 (12)
11	100	50	3,93	3,93	-0,32	0,00	22 (12)	102 (12)	1907 (12)
12	100	50	3,93	3,93	-0,21	0,00	14 (12)	66 (12)	1235 (12)
13	100	50	3,93	3,93	-0,12	0,00	8 (12)	39 (12)	733 (12)
14	100	50	3,93	3,93	-0,06	0,00	4 (12)	20 (12)	380 (12)
15	100	50	3,93	3,93	-0,03	0,00	2 (12)	8 (12)	154 (12)
16	100	50	3,93	3,93	-0,01	0,00	0 (12)	0 (1)	35 (12)
17	100	50	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
Y ordinata sezione espressa in [m]
B larghezza sezione espresso in [cm]
H altezza sezione espressa in [cm]
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff area efficace espressa in [cmq]
M momento agente espressa in [kNm]
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε deformazione espresso in %
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	31	3,93	1125,00	0,00	63,01	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	32	3,93	1125,00	0,01	67,16	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	33	3,93	1125,00	0,02	71,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	34	3,93	1125,00	0,05	75,83	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	35	3,93	1125,00	0,09	80,37	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	36	3,93	1125,00	0,16	85,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	37	3,93	1125,00	0,26	89,83	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	38	3,93	1125,00	0,39	94,76	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	39	3,93	1125,00	0,55	99,82	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	40	3,93	1125,00	0,76	105,01	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	41	3,93	1125,00	1,02	110,33	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	42	3,93	1125,00	1,32	115,79	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	43	3,93	1125,00	1,68	121,38	0,000000	0,00	0,000 (11)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
15	100	44	3,93	1125,00	2,11	127,09	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	45	3,93	1125,00	2,59	132,95	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	46	7,85	1125,00	3,15	145,48	0,000000	0,00	0,000 (11)
18	100	47	7,85	1125,00	3,78	151,82	0,000000	0,00	0,000 (11)
19	100	48	7,85	1125,00	4,50	158,28	0,000000	0,00	0,000 (11)
20	100	49	7,85	1125,00	5,29	164,88	0,000000	0,00	0,000 (11)
21	100	50	7,85	1125,00	6,18	171,62	0,000000	0,00	0,000 (11)
22	100	51	7,85	1125,00	7,16	178,49	0,000000	0,00	0,000 (11)
23	100	52	7,85	1125,00	8,23	185,49	0,000000	0,00	0,000 (11)
24	100	53	7,85	1125,00	9,41	192,63	0,000000	0,00	0,000 (11)
25	100	54	7,85	1125,00	10,70	199,91	0,000000	0,00	0,000 (11)
26	100	55	7,85	1125,00	12,10	207,32	0,000000	0,00	0,000 (11)
27	100	56	3,93	1125,00	13,62	206,16	0,000000	0,00	0,000 (11)
28	100	57	3,93	1125,00	15,26	213,63	0,000000	0,00	0,000 (11)
29	100	58	3,93	1125,00	17,02	220,49	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	50	3,93	1125,00	0,23	162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	50	3,93	1125,00	0,91	162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	50	3,93	1125,00	2,06	162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	50	3,93	1125,00	3,68	162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	50	3,93	1125,00	5,77	162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	50	3,93	1125,00	-1,14	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	50	3,93	1125,00	-0,88	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	50	3,93	1125,00	-0,65	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	50	3,93	1125,00	-0,47	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	50	3,93	1125,00	-0,32	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	50	3,93	1125,00	-0,21	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	50	3,93	1125,00	-0,12	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	50	3,93	1125,00	-0,06	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	50	3,93	1125,00	-0,03	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
16	100	50	3,93	1125,00	-0,01	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
17	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	31	3,93	1125,00	0,00	63,01	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	32	3,93	1125,00	0,01	67,16	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	33	3,93	1125,00	0,02	71,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	34	3,93	1125,00	0,05	75,83	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	35	3,93	1125,00	0,09	80,37	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	36	3,93	1125,00	0,16	85,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	37	3,93	1125,00	0,26	89,83	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	38	3,93	1125,00	0,39	94,76	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	39	3,93	1125,00	0,55	99,82	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	40	3,93	1125,00	0,76	105,01	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	41	3,93	1125,00	1,02	110,33	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	42	3,93	1125,00	1,32	115,79	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	43	3,93	1125,00	1,68	121,38	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	44	3,93	1125,00	2,11	127,09	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	45	3,93	1125,00	2,59	132,95	0,000000	0,00	0,000 (12)
17	100	46	7,85	1125,00	3,15	145,48	0,000000	0,00	0,000 (12)
18	100	47	7,85	1125,00	3,78	151,82	0,000000	0,00	0,000 (12)
19	100	48	7,85	1125,00	4,50	158,28	0,000000	0,00	0,000 (12)
20	100	49	7,85	1125,00	5,29	164,88	0,000000	0,00	0,000 (12)
21	100	50	7,85	1125,00	6,18	171,62	0,000000	0,00	0,000 (12)
22	100	51	7,85	1125,00	7,16	178,49	0,000000	0,00	0,000 (12)
23	100	52	7,85	1125,00	8,23	185,49	0,000000	0,00	0,000 (12)
24	100	53	7,85	1125,00	9,41	192,63	0,000000	0,00	0,000 (12)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
25	100	54	7,85	1125,00	10,70	199,91	0,000000	0,00	0,000 (12)
26	100	55	7,85	1125,00	12,10	207,32	0,000000	0,00	0,000 (12)
27	100	56	3,93	1125,00	13,62	206,16	0,000000	0,00	0,000 (12)
28	100	57	3,93	1125,00	15,26	213,63	0,000000	0,00	0,000 (12)
29	100	58	3,93	1125,00	17,02	220,49	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	50	3,93	1125,00	0,23	162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	50	3,93	1125,00	0,91	162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	50	3,93	1125,00	2,06	162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	50	3,93	1125,00	3,68	162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	50	3,93	1125,00	5,77	162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	50	3,93	1125,00	-1,14	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	50	3,93	1125,00	-0,88	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	50	3,93	1125,00	-0,65	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	50	3,93	1125,00	-0,47	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	50	3,93	1125,00	-0,32	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	50	3,93	1125,00	-0,21	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	50	3,93	1125,00	-0,12	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	50	3,93	1125,00	-0,06	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	50	3,93	1125,00	-0,03	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
16	100	50	3,93	1125,00	-0,01	-162,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
17	100	50	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 332 DI 371
---	---	------------------------

11.8 TIPOLOGICO 8

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	Cls Armato	C32/40	B450C	24,5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	24,5170	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	10,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10,00 [m]

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	1,30	[m]
Altezza paramento libero	1,30	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 333 DI 371
---	---	------------------------

Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,90	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,30	[m]
Lunghezza totale	1,50	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,40	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

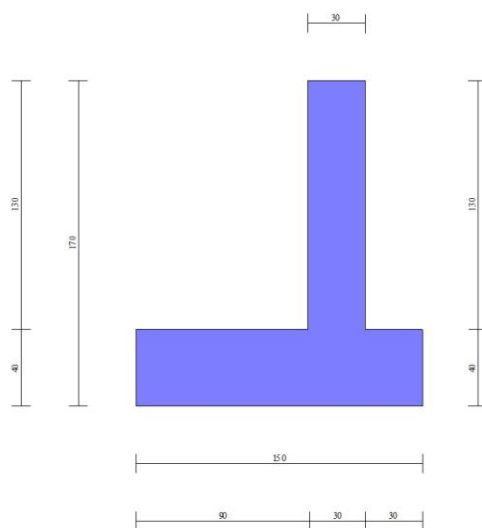


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	Rilevato Stradale	20,0000	20,0000	35.000	23.330	0	0	---	---
2	Rilevato Stradale Fondazione	20,0000	20,0000	35.000	35.000	0	0	---	---

Stratigrafia

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 334 DI 371
---	---	------------------------

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	1,70	0.000	Rilevato Stradale	---	---	---	---	---
2	3,00	0.000	Rilevato Stradale Fondazione	---	---	---	---	---

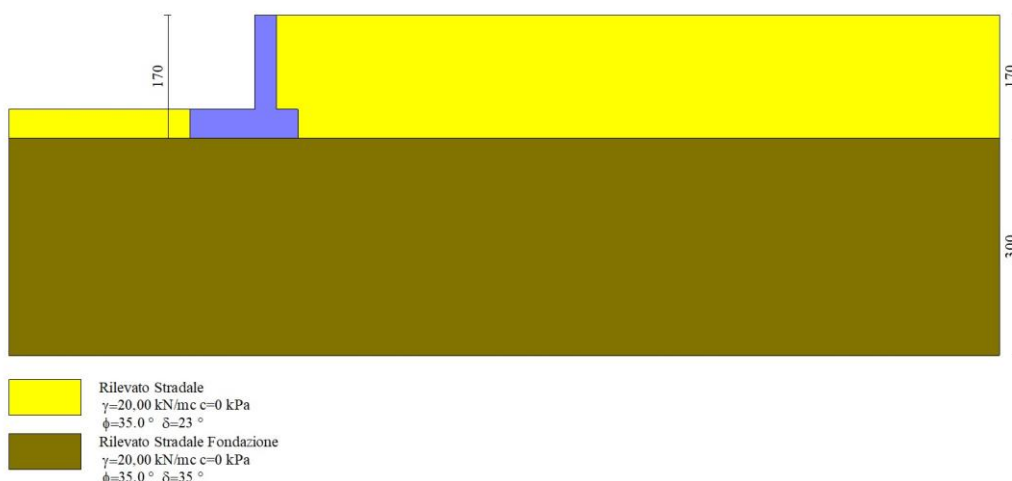


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 335 DI 371
---	--	--------------------------------------

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune
Provincia

Eboli
Salerno

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO	AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE	Pag. 337 DI 371
---	---	------------------------

Regione	Campania
Latitudine	40.615333
Longitudine	15.058759
Indice punti di interpolazione	34101 - 34100 - 34322 - 34323
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.420	0.623
Accelerazione al suolo	a_v/g	[%]	0.145	0.063
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.615	2.529
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.471	0.365
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.473
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	8.102	4.051
Ultimo - Ribaltamento	0.570	12.154	6.077
Esercizio	0.470	4.476	2.238

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B \gamma N_{\gamma}$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI	
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

<p>RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO</p>	<p style="text-align: center;">AUTOSTRADA A2 MEDITERRANEA</p> <p style="text-align: center;">ADEGUAMENTO FUNZIONALE SVINCOLO DI EBOLI AL KM 30+000 E SISTEMAZIONE VIABILITA' LOCALE ESISTENTE</p>	<p style="text-align: right;">Pag.</p> <p style="text-align: right;">338 DI 371</p>
--	---	--

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD **non eseguite**. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive
 Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	9,19	23,33	8,43	3,64	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			0,00	24,27/0,00	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	7,80/0,00	0,15	-0,65
2	Spinta statica	7,07	23,33	6,49	2,80	0,30	-1,13
	Incremento di spinta sismica		1,69	1,56	0,67	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			1,97	24,27/0,98	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,63	7,80/0,32	0,15	-0,65
3	Spinta statica	7,07	23,33	6,49	2,80	0,30	-1,13
	Incremento di spinta sismica		1,13	1,04	0,45	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			1,97	24,27/-0,98	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,63	7,80/-0,32	0,15	-0,65
10	Spinta statica	7,07	23,33	6,49	2,80	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			0,00	24,27/0,00	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	7,80/0,00	0,15	-0,65
11	Spinta statica	7,07	23,33	6,49	2,80	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			0,00	24,27/0,00	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	7,80/0,00	0,15	-0,65
12	Spinta statica	7,07	23,33	6,49	2,80	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			0,00	24,27/0,00	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	7,80/0,00	0,15	-0,65

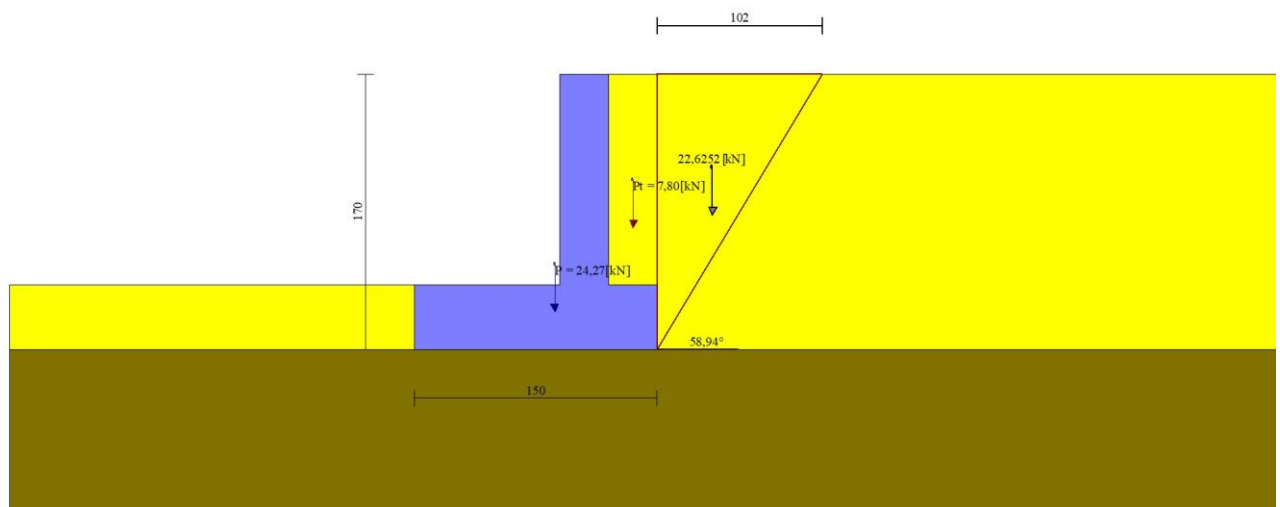


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

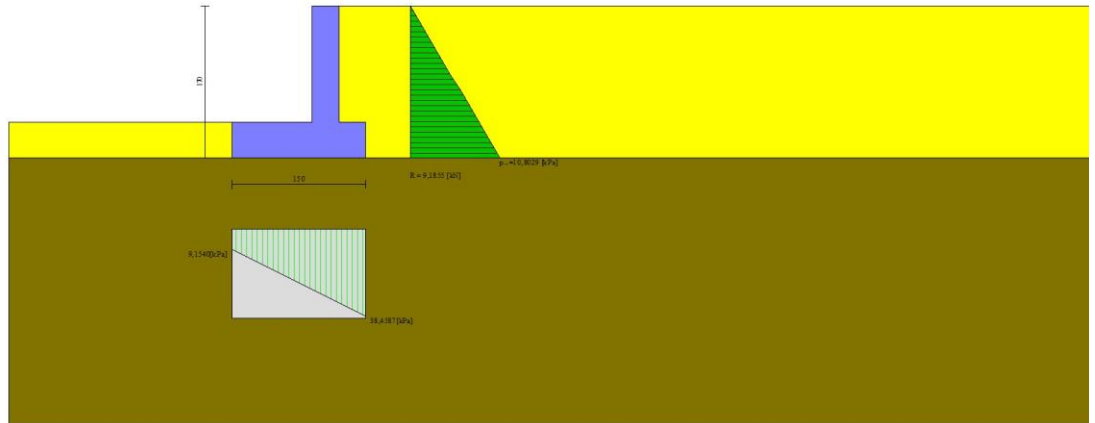


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

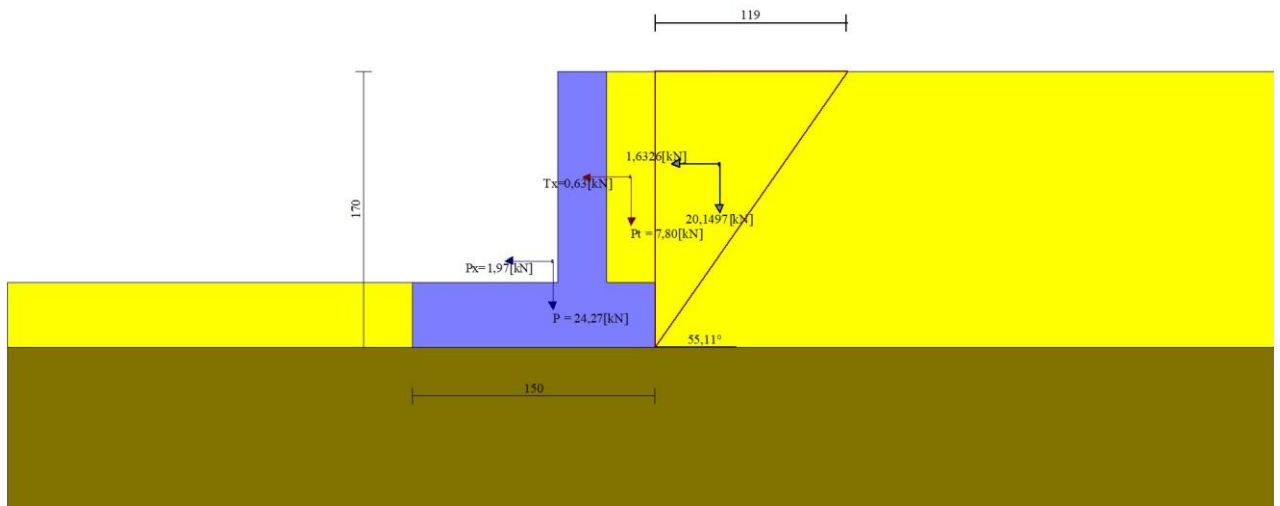


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

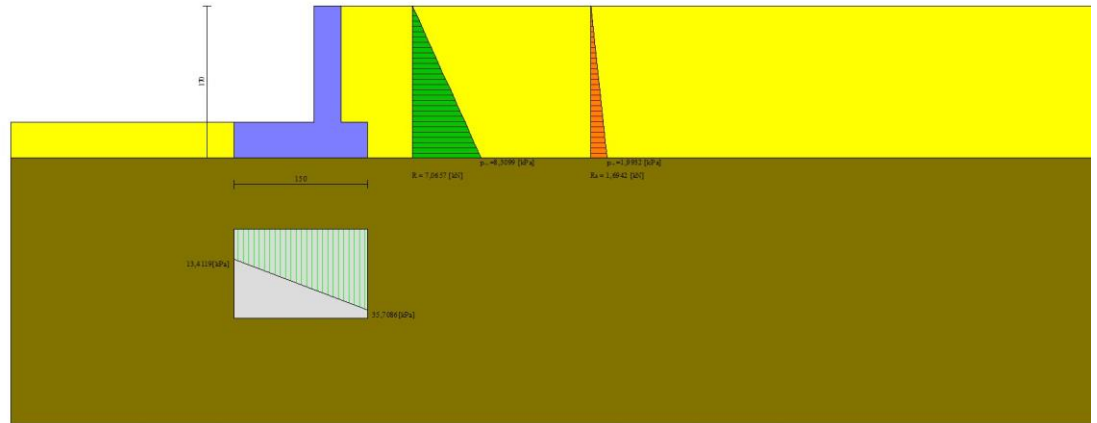


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M_r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M_s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M_r [kNm]	M_s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	35,71	8,43	4,78	37,06	-0,154
2 - STR (A1-M1-R3)	36,84	10,64	6,28	38,09	-0,113
3 - STR (A1-M1-R3)	34,02	10,13	7,26	36,47	-0,109
4 - GEO (A2-M2-R2)	34,96	8,37	4,75	35,94	-0,142
5 - GEO (A2-M2-R2)	36,84	10,64	6,28	38,09	-0,113
6 - GEO (A2-M2-R2)	34,02	10,13	7,26	36,47	-0,109
7 - EQU (A1-M1-R3)	31,94	7,14	4,05	33,06	-0,158
8 - EQU (A1-M1-R3)	37,86	12,81	7,62	39,29	-0,086
9 - EQU (A1-M1-R3)	33,64	12,05	9,12	36,88	-0,075
10 - SLER	34,87	6,49	3,68	35,80	-0,171
11 - SLEF	34,87	6,49	3,68	35,80	-0,171
12 - SLEQ	34,87	6,49	3,68	35,80	-0,171

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.965		12.244			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.424		10.606			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.352		11.237			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.918		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.044		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.018		
7 - EQU (A1-M1-R3)			8.170				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.154				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.045				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	25,00	0,00	0,00	--	--	25,00	8,43	2.965
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	25,80	0,00	0,00	--	--	25,80	10,64	2.424
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	23,82	0,00	0,00	--	--	23,82	10,13	2.352

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	35,71	437,23	312,31	12.244
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	36,84	390,74	325,61	10.606
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	34,02	382,29	318,58	11.237

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_7N_7$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	46.124	0.726	1.102	--	--	--	--	--	--	0.680	1.000
	33.296	0.726	1.051	--	--	--	--	--			
	37.152	0.385	1.051	--	--	--	--	--			
2	46.124	0.674	1.102	--	--	--	--	--	--	0.725	1.000

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
	33.296 37.152	0.674 0.291	1.051 1.051	-- --	-- --	-- --	-- --				
3	46.124 33.296 37.152	0.666 0.666 0.277	1.102 1.051 1.051	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.731	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
1	0,40	1,50	1,44	20,00	35,00	0
2	0,40	1,50	1,44	20,00	35,00	0
3	0,40	1,50	1,44	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	33,06	4,05	8.170
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	39,29	7,62	5.154
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	36,88	9,12	4.045

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 0,50	2,35	1.918
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 0,50	2,35	2.044
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 0,50	2,35	2.018

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,68	0,00	0,00	1,81 - 0,15	70.860	29.256	0	0,0	
2	1,80	0,00	0,00	0,15	62.354	29.256	0	0,0	
3	2,59	0,00	0,00	0,15	55.060	29.256	0	0,0	
4	3,20	0,00	0,00	0,15	48.949	29.256	0	0,0	
5	3,69	0,00	0,00	0,15	43.525	29.256	0	0,0	
6	4,10	0,00	0,00	0,15	38.557	29.256	0	0,0	
7	4,45	0,00	0,00	0,15	33.915	29.256	0	0,0	
8	4,74	0,00	0,00	0,15	29.515	29.256	0	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	4,98	0,00	0,00	0,15	25.300	29.256	0	0,0	
10	5,23	0,00	0,00	0,15	21.228	29.256	0	0,0	
11	5,62	0,00	0,00	0,15	17.266	29.256	0	0,0	
12	5,48	0,00	0,00	0,15	13.388	29.256	0	0,0	
13	6,75	0,00	0,00	0,15	9.572	29.256	0	0,0	
14	5,56	0,00	0,00	0,15	5.799	29.256	0	0,0	
15	1,96	0,00	0,00	0,15	2.050	29.256	0	0,0	
16	1,96	0,00	0,00	0,15	-1.690	29.256	0	0,0	
17	1,93	0,00	0,00	0,15	-5.436	29.256	0	0,0	
18	1,87	0,00	0,00	0,15	-9.207	29.256	0	0,0	
19	1,78	0,00	0,00	0,15	-13.018	29.256	0	0,0	
20	1,54	0,00	0,00	0,15	-16.889	29.256	0	0,0	
21	1,21	0,00	0,00	0,15	-20.842	29.256	0	0,0	
22	1,02	0,00	0,00	0,15	-24.902	29.256	0	0,0	
23	0,78	0,00	0,00	0,15	-29.102	29.256	0	0,0	
24	0,49	0,00	0,00	0,15	-33.481	29.256	0	0,0	
25	0,15	0,00	0,00	-2,03 - 0,15	-35.316	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,68	0,00	0,00	1,81 - 0,15	70.860	35.000	0	0,0	
2	1,80	0,00	0,00	0,15	62.354	35.000	0	0,0	
3	2,59	0,00	0,00	0,15	55.060	35.000	0	0,0	
4	3,20	0,00	0,00	0,15	48.949	35.000	0	0,0	
5	3,69	0,00	0,00	0,15	43.525	35.000	0	0,0	
6	4,10	0,00	0,00	0,15	38.557	35.000	0	0,0	
7	4,45	0,00	0,00	0,15	33.915	35.000	0	0,0	
8	4,74	0,00	0,00	0,15	29.515	35.000	0	0,0	
9	4,98	0,00	0,00	0,15	25.300	35.000	0	0,0	
10	5,23	0,00	0,00	0,15	21.228	35.000	0	0,0	
11	5,62	0,00	0,00	0,15	17.266	35.000	0	0,0	
12	5,48	0,00	0,00	0,15	13.388	35.000	0	0,0	
13	6,75	0,00	0,00	0,15	9.572	35.000	0	0,0	
14	5,56	0,00	0,00	0,15	5.799	35.000	0	0,0	
15	1,96	0,00	0,00	0,15	2.050	35.000	0	0,0	
16	1,96	0,00	0,00	0,15	-1.690	35.000	0	0,0	
17	1,93	0,00	0,00	0,15	-5.436	35.000	0	0,0	
18	1,87	0,00	0,00	0,15	-9.207	35.000	0	0,0	
19	1,78	0,00	0,00	0,15	-13.018	35.000	0	0,0	
20	1,54	0,00	0,00	0,15	-16.889	35.000	0	0,0	
21	1,21	0,00	0,00	0,15	-20.842	35.000	0	0,0	
22	1,02	0,00	0,00	0,15	-24.902	35.000	0	0,0	
23	0,78	0,00	0,00	0,15	-29.102	35.000	0	0,0	
24	0,49	0,00	0,00	0,15	-33.481	35.000	0	0,0	
25	0,15	0,00	0,00	-2,03 - 0,15	-35.316	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,68	0,00	0,00	1,81 - 0,15	70.860	35.000	0	0,0	
2	1,80	0,00	0,00	0,15	62.354	35.000	0	0,0	
3	2,59	0,00	0,00	0,15	55.060	35.000	0	0,0	
4	3,20	0,00	0,00	0,15	48.949	35.000	0	0,0	
5	3,69	0,00	0,00	0,15	43.525	35.000	0	0,0	
6	4,10	0,00	0,00	0,15	38.557	35.000	0	0,0	
7	4,45	0,00	0,00	0,15	33.915	35.000	0	0,0	
8	4,74	0,00	0,00	0,15	29.515	35.000	0	0,0	
9	4,98	0,00	0,00	0,15	25.300	35.000	0	0,0	
10	5,23	0,00	0,00	0,15	21.228	35.000	0	0,0	
11	5,62	0,00	0,00	0,15	17.266	35.000	0	0,0	
12	5,48	0,00	0,00	0,15	13.388	35.000	0	0,0	
13	6,75	0,00	0,00	0,15	9.572	35.000	0	0,0	
14	5,56	0,00	0,00	0,15	5.799	35.000	0	0,0	
15	1,96	0,00	0,00	0,15	2.050	35.000	0	0,0	
16	1,96	0,00	0,00	0,15	-1.690	35.000	0	0,0	
17	1,93	0,00	0,00	0,15	-5.436	35.000	0	0,0	
18	1,87	0,00	0,00	0,15	-9.207	35.000	0	0,0	
19	1,78	0,00	0,00	0,15	-13.018	35.000	0	0,0	
20	1,54	0,00	0,00	0,15	-16.889	35.000	0	0,0	
21	1,21	0,00	0,00	0,15	-20.842	35.000	0	0,0	
22	1,02	0,00	0,00	0,15	-24.902	35.000	0	0,0	
23	0,78	0,00	0,00	0,15	-29.102	35.000	0	0,0	
24	0,49	0,00	0,00	0,15	-33.481	35.000	0	0,0	
25	0,15	0,00	0,00	-2,03 - 0,15	-35.316	35.000	0	0,0	

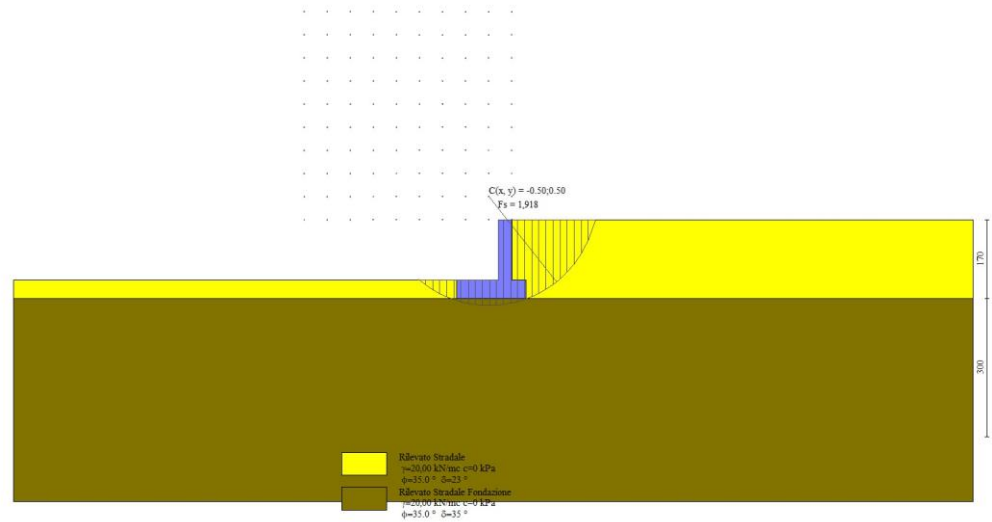


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,69	0,03	0,00
3	-0,19	1,41	0,10	0,00
4	-0,28	2,15	0,23	0,01
5	-0,37	2,91	0,41	0,02
6	-0,46	3,69	0,63	0,06
7	-0,56	4,49	0,91	0,11
8	-0,65	5,31	1,24	0,19
9	-0,74	6,16	1,61	0,30
10	-0,84	7,03	2,04	0,44
11	-0,93	7,92	2,52	0,62
12	-1,02	8,83	3,05	0,84
13	-1,11	9,76	3,63	1,11
14	-1,21	10,71	4,25	1,44
15	-1,30	11,69	4,93	1,82

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,72	0,08	0,00
3	-0,19	1,46	0,21	0,01
4	-0,28	2,23	0,38	0,03
5	-0,37	3,01	0,61	0,06

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
6	-0,46	3,81	0,88	0,12
7	-0,56	4,64	1,20	0,20
8	-0,65	5,48	1,57	0,31
9	-0,74	6,35	1,98	0,45
10	-0,84	7,23	2,44	0,62
11	-0,93	8,14	2,95	0,85
12	-1,02	9,07	3,51	1,11
13	-1,11	10,02	4,12	1,43
14	-1,21	10,99	4,78	1,81
15	-1,30	11,98	5,48	2,24

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,67	0,08	0,00
3	-0,19	1,35	0,20	0,01
4	-0,28	2,05	0,37	0,03
5	-0,37	2,78	0,58	0,06
6	-0,46	3,52	0,84	0,12
7	-0,56	4,28	1,14	0,19
8	-0,65	5,06	1,49	0,29
9	-0,74	5,86	1,88	0,43
10	-0,84	6,68	2,32	0,60
11	-0,93	7,52	2,80	0,81
12	-1,02	8,38	3,33	1,06
13	-1,11	9,26	3,90	1,36
14	-1,21	10,16	4,52	1,72
15	-1,30	11,07	5,18	2,13

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,69	0,02	0,00
3	-0,19	1,40	0,08	0,00
4	-0,28	2,12	0,18	0,00
5	-0,37	2,87	0,31	0,02
6	-0,46	3,62	0,49	0,04
7	-0,56	4,40	0,70	0,08
8	-0,65	5,19	0,95	0,14
9	-0,74	6,00	1,24	0,23
10	-0,84	6,82	1,57	0,34
11	-0,93	7,67	1,94	0,48
12	-1,02	8,52	2,34	0,65
13	-1,11	9,40	2,79	0,86
14	-1,21	10,29	3,27	1,11
15	-1,30	11,20	3,79	1,40

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,69	0,02	0,00
3	-0,19	1,40	0,08	0,00
4	-0,28	2,12	0,18	0,00
5	-0,37	2,87	0,31	0,02
6	-0,46	3,62	0,49	0,04
7	-0,56	4,40	0,70	0,08
8	-0,65	5,19	0,95	0,14
9	-0,74	6,00	1,24	0,23
10	-0,84	6,82	1,57	0,34
11	-0,93	7,67	1,94	0,48
12	-1,02	8,52	2,34	0,65
13	-1,11	9,40	2,79	0,86
14	-1,21	10,29	3,27	1,11
15	-1,30	11,20	3,79	1,40

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-0,09	0,69	0,02	0,00
3	-0,19	1,40	0,08	0,00
4	-0,28	2,12	0,18	0,00
5	-0,37	2,87	0,31	0,02
6	-0,46	3,62	0,49	0,04
7	-0,56	4,40	0,70	0,08
8	-0,65	5,19	0,95	0,14
9	-0,74	6,00	1,24	0,23
10	-0,84	6,82	1,57	0,34
11	-0,93	7,67	1,94	0,48
12	-1,02	8,52	2,34	0,65
13	-1,11	9,40	2,79	0,86
14	-1,21	10,29	3,27	1,11
15	-1,30	11,20	3,79	1,40

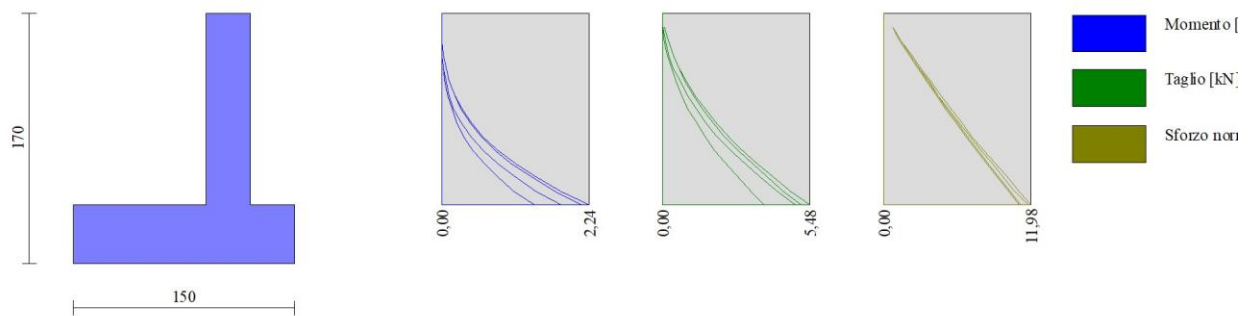


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,03	0,00
3	-1,00	0,00	0,26	0,01
4	-0,90	0,00	0,68	0,06
5	-0,80	0,00	1,30	0,16
6	-0,70	0,00	2,12	0,33
7	-0,60	0,00	3,12	0,59
8	-0,50	0,00	4,33	0,96
9	-0,40	0,00	5,73	1,46
10	-0,30	0,00	7,32	2,11
11	0,00	0,00	-2,42	-0,32
12	0,10	0,00	-1,42	-0,13
13	0,20	0,00	-0,61	-0,03
14	0,30	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-1,10	0,00	0,43	0,02
3	-1,00	0,00	1,02	0,09
4	-0,90	0,00	1,75	0,23
5	-0,80	0,00	2,63	0,45
6	-0,70	0,00	3,66	0,76
7	-0,60	0,00	4,84	1,18
8	-0,50	0,00	6,17	1,73
9	-0,40	0,00	7,64	2,42
10	-0,30	0,00	9,26	3,27
11	0,00	0,00	-0,70	-0,07
12	0,10	0,00	-0,32	-0,02
13	0,20	0,00	-0,08	0,00
14	0,30	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,37	0,02
3	-1,00	0,00	0,87	0,08
4	-0,90	0,00	1,50	0,20
5	-0,80	0,00	2,26	0,38
6	-0,70	0,00	3,15	0,65
7	-0,60	0,00	4,18	1,02
8	-0,50	0,00	5,33	1,49
9	-0,40	0,00	6,62	2,09
10	-0,30	0,00	8,04	2,82
11	0,00	0,00	-1,57	-0,21
12	0,10	0,00	-0,92	-0,08
13	0,20	0,00	-0,39	-0,02
14	0,30	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	-0,14	-0,01
3	-1,00	0,00	-0,07	-0,02
4	-0,90	0,00	0,21	-0,02
5	-0,80	0,00	0,71	0,03
6	-0,70	0,00	1,41	0,13
7	-0,60	0,00	2,33	0,32
8	-0,50	0,00	3,47	0,61
9	-0,40	0,00	4,81	1,02
10	-0,30	0,00	6,37	1,58
11	0,00	0,00	0,05	0,06
12	0,10	0,00	0,25	0,04
13	0,20	0,00	0,23	0,01
14	0,30	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	-0,14	-0,01
3	-1,00	0,00	-0,07	-0,02
4	-0,90	0,00	0,21	-0,02
5	-0,80	0,00	0,71	0,03
6	-0,70	0,00	1,41	0,13
7	-0,60	0,00	2,33	0,32
8	-0,50	0,00	3,47	0,61
9	-0,40	0,00	4,81	1,02
10	-0,30	0,00	6,37	1,58
11	0,00	0,00	0,05	0,06
12	0,10	0,00	0,25	0,04
13	0,20	0,00	0,23	0,01
14	0,30	0,00	0,00	0,00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-1,10	0,00	-0,14	-0,01
3	-1,00	0,00	-0,07	-0,02
4	-0,90	0,00	0,21	-0,02
5	-0,80	0,00	0,71	0,03
6	-0,70	0,00	1,41	0,13
7	-0,60	0,00	2,33	0,32
8	-0,50	0,00	3,47	0,61
9	-0,40	0,00	4,81	1,02
10	-0,30	0,00	6,37	1,58
11	0,00	0,00	0,05	0,06
12	0,10	0,00	0,25	0,04
13	0,20	0,00	0,23	0,01
14	0,30	0,00	0,00	0,00

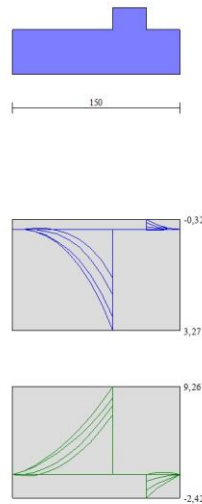


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
----	---	---	---	-----	-----	---	---	----	----	----

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,41	0,00	0,00	100000.000
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,01	2,15	0,00	0,00	100000.000
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,02	2,91	40,02	4822,53	1659.132
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,06	3,69	74,84	4822,53	1307.883
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,11	4,49	118,62	4822,53	1074.156
8	-0,65	100	30	3,93	3,93	0,19	5,31	157,06	4429,39	833.591
9	-0,74	100	30	3,93	3,93	0,30	6,16	190,63	3968,88	644.369
10	-0,84	100	30	3,93	3,93	0,44	7,03	215,96	3469,36	493.735
11	-0,93	100	30	3,93	3,93	0,62	7,92	231,07	2960,94	374.051
12	-1,02	100	30	3,93	3,93	0,84	8,83	235,53	2470,33	279.871
13	-1,11	100	30	3,93	3,93	1,11	9,76	219,84	1926,78	197.432
14	-1,21	100	30	3,93	3,93	1,44	10,71	187,59	1397,35	130.430
15	-1,29	100	30	3,93	3,93	1,82	11,69	151,65	973,77	83.304

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,72	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,01	1,46	32,98	4822,53	3296.042
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,03	2,23	63,46	4822,53	2166.603
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,06	3,01	102,66	4822,53	1602.680
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,12	3,81	143,01	4593,40	1204.725
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,20	4,64	177,60	4166,62	898.503
8	-0,65	100	30	3,93	3,93	0,31	5,48	205,79	3694,33	673.845
9	-0,74	100	30	3,93	3,93	0,45	6,35	225,38	3205,48	504.934
10	-0,84	100	30	3,93	3,93	0,62	7,23	234,69	2716,77	375.509
11	-0,93	100	30	3,93	3,93	0,85	8,14	230,63	2220,21	272.681
12	-1,02	100	30	3,93	3,93	1,11	9,07	207,21	1688,38	186.148
13	-1,11	100	30	3,93	3,93	1,43	10,02	172,34	1206,08	120.382
14	-1,21	100	30	3,93	3,93	1,81	10,99	139,26	847,52	77.130
15	-1,29	100	30	3,93	3,93	2,24	11,98	111,81	598,05	49.929

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,67	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,01	1,35	35,81	4822,53	3572.779
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,03	2,05	67,85	4822,53	2348.030
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,06	2,78	108,71	4822,53	1736.552
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,12	3,52	148,49	4534,99	1288.519
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,19	4,28	182,52	4092,05	955.781
8	-0,65	100	30	3,93	3,93	0,29	5,06	209,86	3614,52	713.970
9	-0,74	100	30	3,93	3,93	0,43	5,86	227,51	3114,11	531.132
10	-0,84	100	30	3,93	3,93	0,60	6,68	235,62	2631,76	393.795
11	-0,93	100	30	3,93	3,93	0,81	7,52	226,53	2108,69	280.321
12	-1,02	100	30	3,93	3,93	1,06	8,38	201,52	1590,63	189.788
13	-1,11	100	30	3,93	3,93	1,36	9,26	164,26	1115,35	120.460
14	-1,21	100	30	3,93	3,93	1,72	10,16	133,04	786,65	77.452
15	-1,29	100	30	3,93	3,93	2,13	11,07	107,38	558,74	50.458

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	54,52	0,00	4195.942
4	-0,90	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	54,52	0,00	931.302
5	-0,80	100	40	3,93	3,93	0,16	0,00	54,52	0,00	349.097
6	-0,70	100	40	3,93	3,93	0,33	0,00	54,52	0,00	167.533
7	-0,60	100	40	3,93	3,93	0,59	0,00	54,52	0,00	93.062
8	-0,50	100	40	3,93	3,93	0,96	0,00	54,52	0,00	56.972
9	-0,40	100	40	3,93	3,93	1,46	0,00	54,52	0,00	37.386
10	-0,30	100	40	3,93	3,93	2,11	0,00	54,52	0,00	25.846
11	0,00	100	40	3,93	3,93	-0,32	0,00	-54,52	0,00	170.590
12	0,10	100	40	3,93	3,93	-0,13	0,00	-54,52	0,00	422.576
13	0,20	100	40	3,93	3,93	-0,03	0,00	-54,52	0,00	1880.113
14	0,30	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	40	3,93	3,93	0,02	0,00	54,52	0,00	2658.995
3	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,09	0,00	54,52	0,00	593.085
4	-0,90	100	40	3,93	3,93	0,23	0,00	54,52	0,00	237.942
5	-0,80	100	40	3,93	3,93	0,45	0,00	54,52	0,00	121.972
6	-0,70	100	40	3,93	3,93	0,76	0,00	54,52	0,00	71.703
7	-0,60	100	40	3,93	3,93	1,18	0,00	54,52	0,00	46.043
8	-0,50	100	40	3,93	3,93	1,73	0,00	54,52	0,00	31.458
9	-0,40	100	40	3,93	3,93	2,42	0,00	54,52	0,00	22.509
10	-0,30	100	40	3,93	3,93	3,27	0,00	54,52	0,00	16.692
11	0,00	100	40	3,93	3,93	-0,07	0,00	-54,52	0,00	764.490
12	0,10	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	-54,52	0,00	2502.572
13	0,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
14	0,30	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,10	100	40	3,93	3,93	0,02	0,00	54,52	0,00	3152.370
3	-1,00	100	40	3,93	3,93	0,08	0,00	54,52	0,00	699.536
4	-0,90	100	40	3,93	3,93	0,20	0,00	54,52	0,00	279.498
5	-0,80	100	40	3,93	3,93	0,38	0,00	54,52	0,00	142.793
6	-0,70	100	40	3,93	3,93	0,65	0,00	54,52	0,00	83.708
7	-0,60	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	54,52	0,00	53.624
8	-0,50	100	40	3,93	3,93	1,49	0,00	54,52	0,00	36.563
9	-0,40	100	40	3,93	3,93	2,09	0,00	54,52	0,00	26.114
10	-0,30	100	40	3,93	3,93	2,82	0,00	54,52	0,00	19.336
11	0,00	100	40	3,93	3,93	-0,21	0,00	-54,52	0,00	263.997
12	0,10	100	40	3,93	3,93	-0,08	0,00	-54,52	0,00	656.646
13	0,20	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	-54,52	0,00	2936.301
14	0,30	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

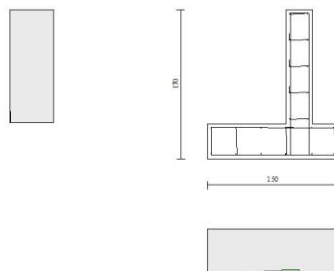


Fig. 10 - Paramento (Involuppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata
Is indice sezione

Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,03	5348.066
3	-0,19	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,44	0,10	1337.929
4	-0,28	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,54	0,23	596.815
5	-0,37	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,64	0,41	337.199
6	-0,46	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,74	0,63	216.489
7	-0,56	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,84	0,91	150.651
8	-0,65	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,95	1,24	110.857
9	-0,74	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,06	1,61	84.987
10	-0,84	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,17	2,04	67.229
11	-0,93	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,29	2,52	54.515
12	-1,02	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,41	3,05	45.101
13	-1,11	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,53	3,63	37.936
14	-1,21	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,65	4,25	32.357
15	-1,29	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,78	4,93	27.928

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,08	1713.152
3	-0,19	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,21	656.979
4	-0,28	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,55	0,38	355.799
5	-0,37	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,65	0,61	225.000
6	-0,46	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,75	0,88	155.648
7	-0,56	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,86	1,20	114.253
8	-0,65	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,97	1,57	87.514
9	-0,74	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,08	1,98	69.221
10	-0,84	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,20	2,44	56.146
11	-0,93	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,32	2,95	46.472
12	-1,02	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,44	3,51	39.111
13	-1,11	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,56	4,12	33.379
14	-1,21	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,69	4,78	28.827
15	-1,29	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,82	5,48	25.151

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	-0,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,08	1746.836
3	-0,19	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,43	0,20	676.973
4	-0,28	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,53	0,37	369.060
5	-0,37	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,62	0,58	234.456
6	-0,46	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,72	0,84	162.731
7	-0,56	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,82	1,14	119.753
8	-0,65	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	136,92	1,49	91.907
9	-0,74	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,02	1,88	72.810
10	-0,84	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,13	2,32	59.133
11	-0,93	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,24	2,80	48.997
12	-1,02	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,35	3,33	41.273
13	-1,11	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,46	3,90	35.250
14	-1,21	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,58	4,52	30.463
15	-1,29	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	137,70	5,18	26.593

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000
2	-1,10	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,03	5220.554
3	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,26	650.197
4	-0,90	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,68	247.565
5	-0,80	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,30	129.945
6	-0,70	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-2,12	79.957
7	-0,60	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-3,12	54.134
8	-0,50	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-4,33	39.072
9	-0,40	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-5,73	29.525
10	-0,30	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-7,32	23.095
11	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-2,42	69.799
12	0,10	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,42	119.099
13	0,20	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,61	276.186
14	0,30	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000
2	-1,10	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,43	389.030
3	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,02	166.121
4	-0,90	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,75	96.641
5	-0,80	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-2,63	64.291
6	-0,70	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-3,66	46.212
7	-0,60	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-4,84	34.961
8	-0,50	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-6,17	27.438
9	-0,40	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-7,64	22.140
10	-0,30	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-9,26	18.259
11	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,70	242.222
12	0,10	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,32	533.736
13	0,20	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,08	2010.301
14	0,30	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,20	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000
2	-1,10	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,37	459.965
3	-1,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,87	195.134
4	-0,90	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,50	112.972
5	-0,80	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-2,26	74.876
6	-0,70	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-3,15	53.661
7	-0,60	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-4,18	40.499
8	-0,50	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-5,33	31.720
9	-0,40	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-6,62	25.552
10	-0,30	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-8,04	21.043
11	0,00	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,57	107.490
12	0,10	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,92	184.312
13	0,20	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,39	430.193
14	0,30	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000

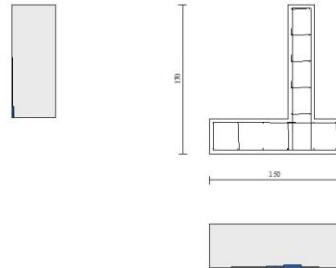


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A_{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A_{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	19920	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A_{fi} [cmq]	A_{fs} [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	2	34	33
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,40	5	67	67
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,00	2,12	7	99	106
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,02	2,87	10	126	150
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,04	3,62	14	145	204
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,08	4,40	19	155	268
8	-0,65	100	30	3,93	3,93	0,14	5,19	26	154	346
9	-0,74	100	30	3,93	3,93	0,23	6,00	34	138	439
10	-0,84	100	30	3,93	3,93	0,34	6,82	43	106	551
11	-0,93	100	30	3,93	3,93	0,48	7,67	55	39	688
12	-1,02	100	30	3,93	3,93	0,65	8,52	72	123	867
13	-1,11	100	30	3,93	3,93	0,86	9,40	96	485	1100

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
14	-1,21	100	30	3,93	3,93	1,11	10,29	130	1221	1394
15	-1,29	100	30	3,93	3,93	1,40	11,20	176	2518	1732

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-1,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	40	3,93	3,93	-0,01	0,00	1	3	67
3	-1,00	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2	7	162
4	-0,90	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2	5	121
5	-0,80	100	40	3,93	3,93	0,03	0,00	3	215	9
6	-0,70	100	40	3,93	3,93	0,13	0,00	13	1009	44
7	-0,60	100	40	3,93	3,93	0,32	0,00	31	2422	105
8	-0,50	100	40	3,93	3,93	0,61	0,00	60	4616	200
9	-0,40	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	101	7751	336
10	-0,30	100	40	3,93	3,93	1,58	0,00	156	11991	519
11	0,00	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	5	423	18
12	0,10	100	40	3,93	3,93	0,04	0,00	4	296	13
13	0,20	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	1	101	4
14	0,30	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	2	34	33
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,40	5	67	67
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,00	2,12	7	99	106
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,02	2,87	10	126	150
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,04	3,62	14	145	204
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,08	4,40	19	155	268
8	-0,65	100	30	3,93	3,93	0,14	5,19	26	154	346
9	-0,74	100	30	3,93	3,93	0,23	6,00	34	138	439
10	-0,84	100	30	3,93	3,93	0,34	6,82	43	106	551
11	-0,93	100	30	3,93	3,93	0,48	7,67	55	39	688
12	-1,02	100	30	3,93	3,93	0,65	8,52	72	123	867
13	-1,11	100	30	3,93	3,93	0,86	9,40	96	485	1100
14	-1,21	100	30	3,93	3,93	1,11	10,29	130	1221	1394
15	-1,29	100	30	3,93	3,93	1,40	11,20	176	2518	1732

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
----	---	---	---	-----	-----	---	---	------------	---------------	---------------

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	40	3,93	3,93	-0,01	0,00	1	3	67
3	-1,00	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2	7	162
4	-0,90	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2	5	121
5	-0,80	100	40	3,93	3,93	0,03	0,00	3	215	9
6	-0,70	100	40	3,93	3,93	0,13	0,00	13	1009	44
7	-0,60	100	40	3,93	3,93	0,32	0,00	31	2422	105
8	-0,50	100	40	3,93	3,93	0,61	0,00	60	4616	200
9	-0,40	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	101	7751	336
10	-0,30	100	40	3,93	3,93	1,58	0,00	156	11991	519
11	0,00	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	5	423	18
12	0,10	100	40	3,93	3,93	0,04	0,00	4	296	13
13	0,20	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	1	101	4
14	0,30	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,09	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	2	34	33
3	-0,19	100	30	3,93	3,93	0,00	1,40	5	67	67
4	-0,28	100	30	3,93	3,93	0,00	2,12	7	99	106
5	-0,37	100	30	3,93	3,93	0,02	2,87	10	126	150
6	-0,46	100	30	3,93	3,93	0,04	3,62	14	145	204
7	-0,56	100	30	3,93	3,93	0,08	4,40	19	155	268
8	-0,65	100	30	3,93	3,93	0,14	5,19	26	154	346
9	-0,74	100	30	3,93	3,93	0,23	6,00	34	138	439
10	-0,84	100	30	3,93	3,93	0,34	6,82	43	106	551
11	-0,93	100	30	3,93	3,93	0,48	7,67	55	39	688
12	-1,02	100	30	3,93	3,93	0,65	8,52	72	123	867
13	-1,11	100	30	3,93	3,93	0,86	9,40	96	485	1100
14	-1,21	100	30	3,93	3,93	1,11	10,29	130	1221	1394
15	-1,29	100	30	3,93	3,93	1,40	11,20	176	2518	1732

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-1,20	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,10	100	40	3,93	3,93	-0,01	0,00	1	3	67
3	-1,00	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2	7	162
4	-0,90	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2	5	121
5	-0,80	100	40	3,93	3,93	0,03	0,00	3	215	9
6	-0,70	100	40	3,93	3,93	0,13	0,00	13	1009	44
7	-0,60	100	40	3,93	3,93	0,32	0,00	31	2422	105
8	-0,50	100	40	3,93	3,93	0,61	0,00	60	4616	200
9	-0,40	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	101	7751	336
10	-0,30	100	40	3,93	3,93	1,58	0,00	156	11991	519
11	0,00	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	5	423	18
12	0,10	100	40	3,93	3,93	0,04	0,00	4	296	13
13	0,20	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	1	101	4
14	0,30	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0	0	0

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,09	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,07	0,000000	0,00	0,000
4	-0,28	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,11	0,000000	0,00	0,000
5	-0,37	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,15	0,000000	0,00	0,000
6	-0,46	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,18	0,000000	0,00	0,000
7	-0,56	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,23	0,000000	0,00	0,000
8	-0,65	100	30	3,93	1125,00	0,14	59,26	0,000000	0,00	0,000
9	-0,74	100	30	3,93	1125,00	0,23	59,31	0,000000	0,00	0,000
10	-0,84	100	30	3,93	1125,00	0,34	59,35	0,000000	0,00	0,000
11	-0,93	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,39	0,000000	0,00	0,000
12	-1,02	100	30	3,93	1125,00	0,65	59,44	0,000000	0,00	0,000
13	-1,11	100	30	3,93	1125,00	0,86	59,48	0,000000	0,00	0,000
14	-1,21	100	30	3,93	1125,00	1,11	59,52	0,000000	0,00	0,000
15	-1,29	100	30	3,93	1125,00	1,40	59,57	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,20	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,10	100	40	3,93	1125,00	-0,01	-104,43	0,000000	0,00	0,000
3	-1,00	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000
4	-0,90	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000
5	-0,80	100	40	3,93	1125,00	0,03	104,43	0,000000	0,00	0,000
6	-0,70	100	40	3,93	1125,00	0,13	104,43	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	40	3,93	1125,00	0,32	104,43	0,000000	0,00	0,000
8	-0,50	100	40	3,93	1125,00	0,61	104,43	0,000000	0,00	0,000
9	-0,40	100	40	3,93	1125,00	1,02	104,43	0,000000	0,00	0,000
10	-0,30	100	40	3,93	1125,00	1,58	104,43	0,000000	0,00	0,000
11	0,00	100	40	3,93	1125,00	0,06	104,43	0,000000	0,00	0,000
12	0,10	100	40	3,93	1125,00	0,04	104,43	0,000000	0,00	0,000
13	0,20	100	40	3,93	1125,00	0,01	104,43	0,000000	0,00	0,000
14	0,30	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,09	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,07	0,000000	0,00	0,000
4	-0,28	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,11	0,000000	0,00	0,000
5	-0,37	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,15	0,000000	0,00	0,000
6	-0,46	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,18	0,000000	0,00	0,000
7	-0,56	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,23	0,000000	0,00	0,000
8	-0,65	100	30	3,93	1125,00	0,14	59,26	0,000000	0,00	0,000
9	-0,74	100	30	3,93	1125,00	0,23	59,31	0,000000	0,00	0,000
10	-0,84	100	30	3,93	1125,00	0,34	59,35	0,000000	0,00	0,000
11	-0,93	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,39	0,000000	0,00	0,000
12	-1,02	100	30	3,93	1125,00	0,65	59,44	0,000000	0,00	0,000
13	-1,11	100	30	3,93	1125,00	0,86	59,48	0,000000	0,00	0,000
14	-1,21	100	30	3,93	1125,00	1,11	59,52	0,000000	0,00	0,000
15	-1,29	100	30	3,93	1125,00	1,40	59,57	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,20	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,10	100	40	3,93	1125,00	-0,01	-104,43	0,000000	0,00	0,000
3	-1,00	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000
4	-0,90	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000
5	-0,80	100	40	3,93	1125,00	0,03	104,43	0,000000	0,00	0,000
6	-0,70	100	40	3,93	1125,00	0,13	104,43	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	40	3,93	1125,00	0,32	104,43	0,000000	0,00	0,000
8	-0,50	100	40	3,93	1125,00	0,61	104,43	0,000000	0,00	0,000
9	-0,40	100	40	3,93	1125,00	1,02	104,43	0,000000	0,00	0,000
10	-0,30	100	40	3,93	1125,00	1,58	104,43	0,000000	0,00	0,000
11	0,00	100	40	3,93	1125,00	0,06	104,43	0,000000	0,00	0,000
12	0,10	100	40	3,93	1125,00	0,04	104,43	0,000000	0,00	0,000
13	0,20	100	40	3,93	1125,00	0,01	104,43	0,000000	0,00	0,000
14	0,30	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000

Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	9,19	23,33	8,43	3,64	0,30	-1,13
	Peso/Inerzia muro			0,00	24,27/0,00	-0,33	-1,17
	Peso/Inerzia terrapieno			0,00	7,80/0,00	0,15	-0,65

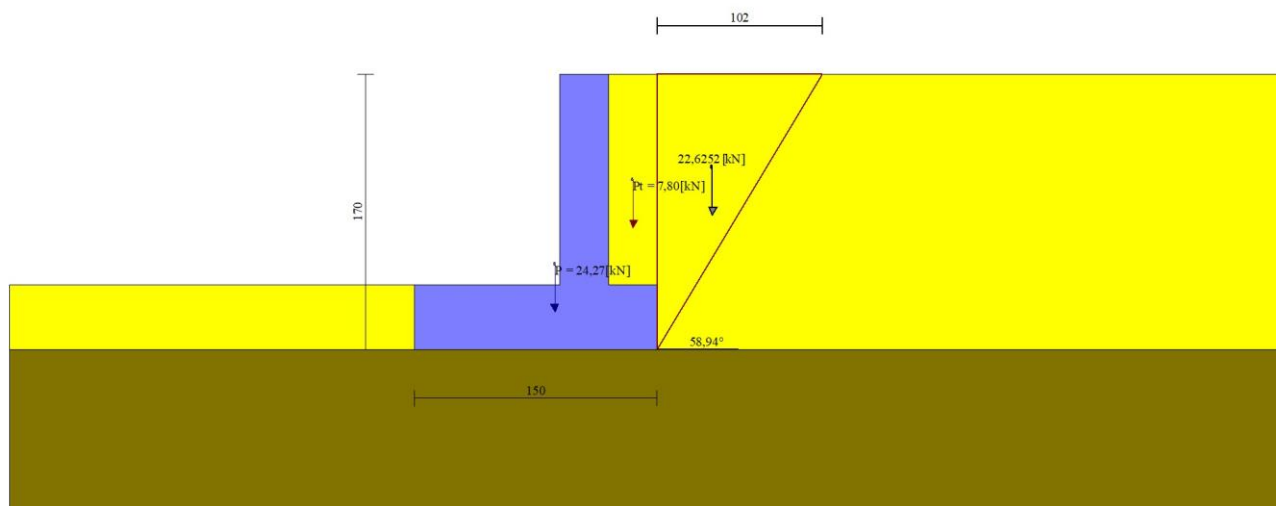


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

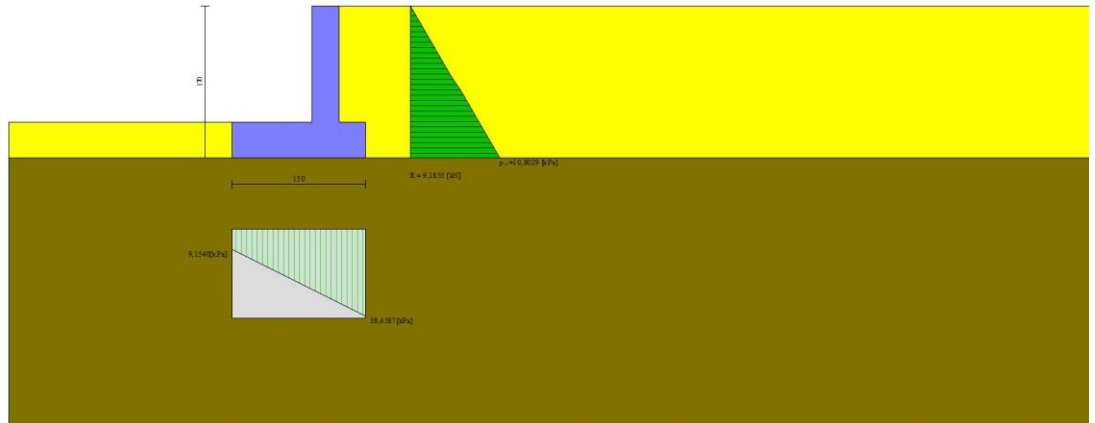


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M_r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M_s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M_r [kNm]	M_s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	35,71	8,43	4,78	37,06	-0,154
2 - STR (A1-M1-R3)	36,84	10,64	6,28	38,09	-0,113
3 - STR (A1-M1-R3)	34,02	10,13	7,26	36,47	-0,109
4 - GEO (A2-M2-R2)	34,96	8,37	4,75	35,94	-0,142
5 - GEO (A2-M2-R2)	36,84	10,64	6,28	38,09	-0,113
6 - GEO (A2-M2-R2)	34,02	10,13	7,26	36,47	-0,109
7 - EQU (A1-M1-R3)	31,94	7,14	4,05	33,06	-0,158
8 - EQU (A1-M1-R3)	37,86	12,81	7,62	39,29	-0,086
9 - EQU (A1-M1-R3)	33,64	12,05	9,12	36,88	-0,075
10 - SLER	34,87	6,49	3,68	35,80	-0,171
11 - SLEF	34,87	6,49	3,68	35,80	-0,171
12 - SLEQ	34,87	6,49	3,68	35,80	-0,171

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS_{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS_{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.965		12.244			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.424		10.606			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.352		11.237			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.918		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.044		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.018		
7 - EQU (A1-M1-R3)			8.170				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.154				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.045				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	23,82	0,00	0,00	--	--	23,82	10,13	2.352

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	36,84	390,74	325,61	10.606

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_7N_7$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	46.124 33.296 37.152	0.674 0.674 0.291	1.102 1.051 1.051	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.725	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kN/mc]	c [kPa]
2	0,40	1,50	1,44	20,00	35,00	0

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	36,88	9,12	4.045

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 0,50	2,35	1.918

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla 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]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	0,68	0,00	0,00	1,81 - 0,15	70.860	29.256	0	0,0	
2	1,80	0,00	0,00	0,15	62.354	29.256	0	0,0	
3	2,59	0,00	0,00	0,15	55.060	29.256	0	0,0	
4	3,20	0,00	0,00	0,15	48.949	29.256	0	0,0	
5	3,69	0,00	0,00	0,15	43.525	29.256	0	0,0	
6	4,10	0,00	0,00	0,15	38.557	29.256	0	0,0	
7	4,45	0,00	0,00	0,15	33.915	29.256	0	0,0	
8	4,74	0,00	0,00	0,15	29.515	29.256	0	0,0	
9	4,98	0,00	0,00	0,15	25.300	29.256	0	0,0	
10	5,23	0,00	0,00	0,15	21.228	29.256	0	0,0	
11	5,62	0,00	0,00	0,15	17.266	29.256	0	0,0	
12	5,48	0,00	0,00	0,15	13.388	29.256	0	0,0	
13	6,75	0,00	0,00	0,15	9.572	29.256	0	0,0	
14	5,56	0,00	0,00	0,15	5.799	29.256	0	0,0	
15	1,96	0,00	0,00	0,15	2.050	29.256	0	0,0	
16	1,96	0,00	0,00	0,15	-1.690	29.256	0	0,0	
17	1,93	0,00	0,00	0,15	-5.436	29.256	0	0,0	
18	1,87	0,00	0,00	0,15	-9.207	29.256	0	0,0	
19	1,78	0,00	0,00	0,15	-13.018	29.256	0	0,0	
20	1,54	0,00	0,00	0,15	-16.889	29.256	0	0,0	
21	1,21	0,00	0,00	0,15	-20.842	29.256	0	0,0	
22	1,02	0,00	0,00	0,15	-24.902	29.256	0	0,0	
23	0,78	0,00	0,00	0,15	-29.102	29.256	0	0,0	
24	0,49	0,00	0,00	0,15	-33.481	29.256	0	0,0	
25	0,15	0,00	0,00	-2,03 - 0,15	-35.316	29.256	0	0,0	

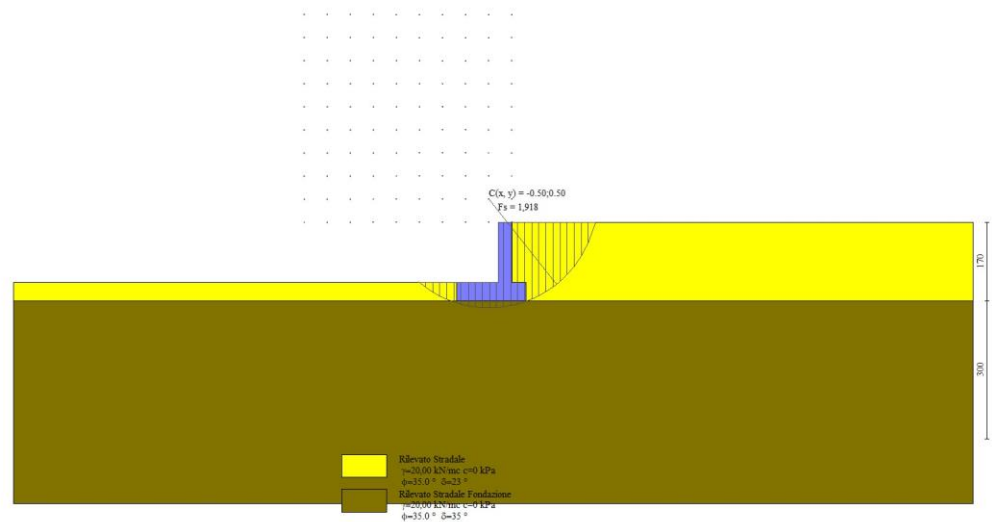


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,09	0,67	0,72	0,02	0,08	0,00	0,00
3	-0,19	1,35	1,46	0,08	0,21	0,00	0,01
4	-0,28	2,05	2,23	0,18	0,38	0,00	0,03
5	-0,37	2,78	3,01	0,31	0,61	0,02	0,06
6	-0,46	3,52	3,81	0,49	0,88	0,04	0,12
7	-0,56	4,28	4,64	0,70	1,20	0,08	0,20
8	-0,65	5,06	5,48	0,95	1,57	0,14	0,31
9	-0,74	5,86	6,35	1,24	1,98	0,23	0,45
10	-0,84	6,68	7,23	1,57	2,44	0,34	0,62
11	-0,93	7,52	8,14	1,94	2,95	0,48	0,85
12	-1,02	8,38	9,07	2,34	3,51	0,65	1,11
13	-1,11	9,26	10,02	2,79	4,12	0,86	1,43
14	-1,21	10,16	10,99	3,27	4,78	1,11	1,81
15	-1,30	11,07	11,98	3,79	5,48	1,40	2,24

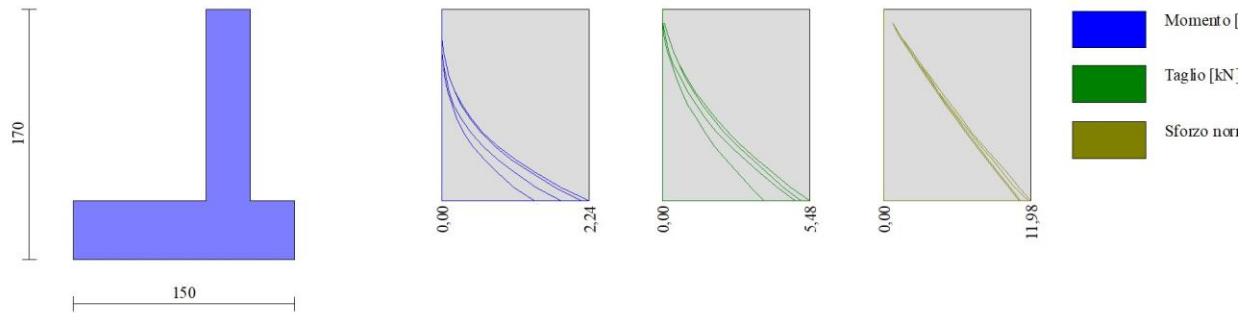


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,10	0,00	0,00	-0,14	0,43	-0,01	0,02
3	-1,00	0,00	0,00	-0,07	1,02	-0,02	0,09
4	-0,90	0,00	0,00	0,21	1,75	-0,02	0,23
5	-0,80	0,00	0,00	0,71	2,63	0,03	0,45
6	-0,70	0,00	0,00	1,41	3,66	0,13	0,76
7	-0,60	0,00	0,00	2,33	4,84	0,32	1,18
8	-0,50	0,00	0,00	3,47	6,17	0,61	1,73
9	-0,40	0,00	0,00	4,81	7,64	1,02	2,42
10	-0,30	0,00	0,00	6,37	9,26	1,58	3,27
11	0,00	0,00	0,00	-2,42	0,05	-0,32	0,06
12	0,10	0,00	0,00	-1,42	0,25	-0,13	0,04
13	0,20	0,00	0,00	-0,61	0,23	-0,03	0,01
14	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

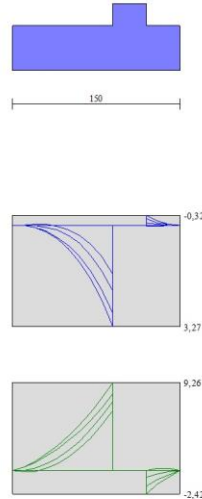


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	30	3,93	3,93	0,01	1,46	32,98	4822,53	3296.042
4	100	30	3,93	3,93	0,03	2,23	63,46	4822,53	2166.603
5	100	30	3,93	3,93	0,06	3,01	102,66	4822,53	1602.680
6	100	30	3,93	3,93	0,12	3,81	143,01	4593,40	1204.725
7	100	30	3,93	3,93	0,20	4,64	177,60	4166,62	898.503
8	100	30	3,93	3,93	0,31	5,48	205,79	3694,33	673.845
9	100	30	3,93	3,93	0,45	6,35	225,38	3205,48	504.934
10	100	30	3,93	3,93	0,62	7,23	234,69	2716,77	375.509
11	100	30	3,93	3,93	0,85	8,14	230,63	2220,21	272.681
12	100	30	3,93	3,93	1,11	9,07	207,21	1688,38	186.148
13	100	30	3,93	3,93	1,43	10,02	172,34	1206,08	120.382
14	100	30	3,93	3,93	1,81	10,99	139,26	847,52	77.130
15	100	30	3,93	3,93	2,24	11,98	111,81	598,05	49.929

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	40	3,93	3,93	0,02	0,00	54,52	0,00	2658.995
3	100	40	3,93	3,93	0,09	0,00	54,52	0,00	593.085
4	100	40	3,93	3,93	0,23	0,00	54,52	0,00	237.942
5	100	40	3,93	3,93	0,45	0,00	54,52	0,00	121.972
6	100	40	3,93	3,93	0,76	0,00	54,52	0,00	71.703
7	100	40	3,93	3,93	1,18	0,00	54,52	0,00	46.043
8	100	40	3,93	3,93	1,73	0,00	54,52	0,00	31.458
9	100	40	3,93	3,93	2,42	0,00	54,52	0,00	22.509
10	100	40	3,93	3,93	3,27	0,00	54,52	0,00	16.692
11	100	40	3,93	3,93	-0,32	0,00	-54,52	0,00	170.590
12	100	40	3,93	3,93	-0,13	0,00	-54,52	0,00	422.576
13	100	40	3,93	3,93	-0,03	0,00	-54,52	0,00	1880.113
14	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000

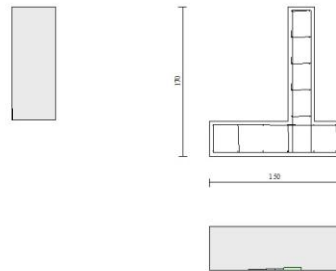


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,26	0,00	100.000
2	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,35	0,08	1713.152
3	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,45	0,21	656.979
4	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,55	0,38	355.799
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,65	0,61	225.000

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,75	0,88	155.648
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,86	1,20	114.253
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	136,97	1,57	87.514
9	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,08	1,98	69.221
10	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,20	2,44	56.146
11	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,32	2,95	46.472
12	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,44	3,51	39.111
13	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,56	4,12	33.379
14	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,69	4,78	28.827
15	100	30	0,00	--	0,00	0,00	137,82	5,48	25.151

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000
2	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,43	389.030
3	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,02	166.121
4	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,75	96.641
5	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-2,63	64.291
6	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-3,66	46.212
7	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-4,84	34.961
8	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-6,17	27.438
9	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-7,64	22.140
10	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-9,26	18.259
11	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-2,42	69.799
12	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-1,42	119.099
13	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	-0,61	276.186
14	100	40	0,00	--	0,00	0,00	169,16	0,00	100.000

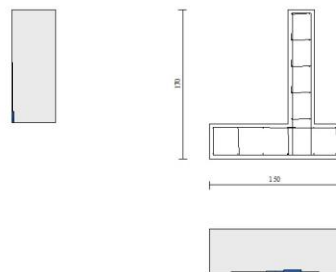


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]

N sforzo normale agente, espressa in [kN]
 σ_c tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
 σ_{fi} tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
 σ_{fs} tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	2 (10)	34 (10)	33 (10)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,40	5 (10)	67 (10)	67 (10)
4	100	30	3,93	3,93	0,00	2,12	7 (10)	99 (10)	106 (10)
5	100	30	3,93	3,93	0,02	2,87	10 (10)	126 (10)	150 (10)
6	100	30	3,93	3,93	0,04	3,62	14 (10)	145 (10)	204 (10)
7	100	30	3,93	3,93	0,08	4,40	19 (10)	155 (10)	268 (10)
8	100	30	3,93	3,93	0,14	5,19	26 (10)	154 (10)	346 (10)
9	100	30	3,93	3,93	0,23	6,00	34 (10)	138 (10)	439 (10)
10	100	30	3,93	3,93	0,34	6,82	43 (10)	106 (10)	551 (10)
11	100	30	3,93	3,93	0,48	7,67	55 (10)	39 (10)	688 (10)
12	100	30	3,93	3,93	0,65	8,52	72 (10)	123 (10)	867 (10)
13	100	30	3,93	3,93	0,86	9,40	96 (10)	485 (10)	1100 (10)
14	100	30	3,93	3,93	1,11	10,29	130 (10)	1221 (10)	1394 (10)
15	100	30	3,93	3,93	1,40	11,20	176 (10)	2518 (10)	1732 (10)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 19920 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	40	3,93	3,93	-0,01	0,00	1 (10)	0 (1)	67 (10)
3	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2 (10)	7 (10)	162 (10)
4	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2 (10)	5 (10)	121 (10)
5	100	40	3,93	3,93	0,03	0,00	3 (10)	215 (10)	9 (10)
6	100	40	3,93	3,93	0,13	0,00	13 (10)	1009 (10)	44 (10)
7	100	40	3,93	3,93	0,32	0,00	31 (10)	2422 (10)	105 (10)
8	100	40	3,93	3,93	0,61	0,00	60 (10)	4616 (10)	200 (10)
9	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	101 (10)	7751 (10)	336 (10)
10	100	40	3,93	3,93	1,58	0,00	156 (10)	11991 (10)	519 (10)
11	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	5 (10)	423 (10)	18 (10)
12	100	40	3,93	3,93	0,04	0,00	4 (10)	296 (10)	13 (10)
13	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	1 (10)	101 (10)	4 (10)
14	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	2 (11)	34 (11)	33 (11)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,40	5 (11)	67 (11)	67 (11)

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
4	100	30	3,93	3,93	0,00	2,12	7 (11)	99 (11)	106 (11)
5	100	30	3,93	3,93	0,02	2,87	10 (11)	126 (11)	150 (11)
6	100	30	3,93	3,93	0,04	3,62	14 (11)	145 (11)	204 (11)
7	100	30	3,93	3,93	0,08	4,40	19 (11)	155 (11)	268 (11)
8	100	30	3,93	3,93	0,14	5,19	26 (11)	154 (11)	346 (11)
9	100	30	3,93	3,93	0,23	6,00	34 (11)	138 (11)	439 (11)
10	100	30	3,93	3,93	0,34	6,82	43 (11)	106 (11)	551 (11)
11	100	30	3,93	3,93	0,48	7,67	55 (11)	39 (11)	688 (11)
12	100	30	3,93	3,93	0,65	8,52	72 (11)	123 (11)	867 (11)
13	100	30	3,93	3,93	0,86	9,40	96 (11)	485 (11)	1100 (11)
14	100	30	3,93	3,93	1,11	10,29	130 (11)	1221 (11)	1394 (11)
15	100	30	3,93	3,93	1,40	11,20	176 (11)	2518 (11)	1732 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 33200 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	40	3,93	3,93	-0,01	0,00	1 (11)	0 (11)	67 (11)
3	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2 (11)	7 (11)	162 (11)
4	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2 (11)	5 (11)	121 (11)
5	100	40	3,93	3,93	0,03	0,00	3 (11)	215 (11)	9 (11)
6	100	40	3,93	3,93	0,13	0,00	13 (11)	1009 (11)	44 (11)
7	100	40	3,93	3,93	0,32	0,00	31 (11)	2422 (11)	105 (11)
8	100	40	3,93	3,93	0,61	0,00	60 (11)	4616 (11)	200 (11)
9	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	101 (11)	7751 (11)	336 (11)
10	100	40	3,93	3,93	1,58	0,00	156 (11)	11991 (11)	519 (11)
11	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	5 (11)	423 (11)	18 (11)
12	100	40	3,93	3,93	0,04	0,00	4 (11)	296 (11)	13 (11)
13	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	1 (11)	101 (11)	0 (11)
14	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	100	30	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	30	3,93	3,93	0,00	0,69	2 (12)	34 (12)	33 (12)
3	100	30	3,93	3,93	0,00	1,40	5 (12)	67 (12)	67 (12)
4	100	30	3,93	3,93	0,00	2,12	7 (12)	99 (12)	106 (12)
5	100	30	3,93	3,93	0,02	2,87	10 (12)	126 (12)	150 (12)
6	100	30	3,93	3,93	0,04	3,62	14 (12)	145 (12)	204 (12)
7	100	30	3,93	3,93	0,08	4,40	19 (12)	155 (12)	268 (12)
8	100	30	3,93	3,93	0,14	5,19	26 (12)	154 (12)	346 (12)
9	100	30	3,93	3,93	0,23	6,00	34 (12)	138 (12)	439 (12)
10	100	30	3,93	3,93	0,34	6,82	43 (12)	106 (12)	551 (12)
11	100	30	3,93	3,93	0,48	7,67	55 (12)	39 (12)	688 (12)
12	100	30	3,93	3,93	0,65	8,52	72 (12)	123 (12)	867 (12)
13	100	30	3,93	3,93	0,86	9,40	96 (12)	485 (12)	1100 (12)
14	100	30	3,93	3,93	1,11	10,29	130 (12)	1221 (12)	1394 (12)
15	100	30	3,93	3,93	1,40	11,20	176 (12)	2518 (12)	1732 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 14940 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	40	3,93	3,93	-0,01	0,00	1 (12)	0 (1)	67 (12)
3	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2 (12)	7 (12)	162 (12)
4	100	40	3,93	3,93	-0,02	0,00	2 (12)	5 (12)	121 (12)
5	100	40	3,93	3,93	0,03	0,00	3 (12)	215 (12)	9 (12)
6	100	40	3,93	3,93	0,13	0,00	13 (12)	1009 (12)	44 (12)
7	100	40	3,93	3,93	0,32	0,00	31 (12)	2422 (12)	105 (12)
8	100	40	3,93	3,93	0,61	0,00	60 (12)	4616 (12)	200 (12)
9	100	40	3,93	3,93	1,02	0,00	101 (12)	7751 (12)	336 (12)
10	100	40	3,93	3,93	1,58	0,00	156 (12)	11991 (12)	519 (12)
11	100	40	3,93	3,93	0,06	0,00	5 (12)	423 (12)	18 (12)
12	100	40	3,93	3,93	0,04	0,00	4 (12)	296 (12)	13 (12)
13	100	40	3,93	3,93	0,01	0,00	1 (12)	101 (12)	0 (1)
14	100	40	3,93	3,93	0,00	0,00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,07	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,11	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,15	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,18	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,23	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	30	3,93	1125,00	0,14	59,26	0,000000	0,00	0,000 (11)
9	100	30	3,93	1125,00	0,23	59,31	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	30	3,93	1125,00	0,34	59,35	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,39	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	30	3,93	1125,00	0,65	59,44	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	30	3,93	1125,00	0,86	59,48	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	30	3,93	1125,00	1,11	59,52	0,000000	0,00	0,000 (11)
15	100	30	3,93	1125,00	1,40	59,57	0,000000	0,00	0,000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)
2	100	40	3,93	1125,00	-0,01	-104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
3	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
4	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
5	100	40	3,93	1125,00	0,03	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
6	100	40	3,93	1125,00	0,13	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
7	100	40	3,93	1125,00	0,32	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
8	100	40	3,93	1125,00	0,61	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
9	100	40	3,93	1125,00	1,02	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
10	100	40	3,93	1125,00	1,58	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
11	100	40	3,93	1125,00	0,06	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
12	100	40	3,93	1125,00	0,04	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
13	100	40	3,93	1125,00	0,01	104,43	0,000000	0,00	0,000 (11)
14	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (11)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,04	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	30	3,93	1125,00	0,00	-59,07	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	30	3,93	1125,00	0,00	59,11	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	30	3,93	1125,00	0,02	59,15	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	30	3,93	1125,00	0,04	59,18	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	30	3,93	1125,00	0,08	59,23	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	30	3,93	1125,00	0,14	59,26	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	30	3,93	1125,00	0,23	59,31	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	30	3,93	1125,00	0,34	59,35	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	30	3,93	1125,00	0,48	59,39	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	30	3,93	1125,00	0,65	59,44	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	30	3,93	1125,00	0,86	59,48	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	30	3,93	1125,00	1,11	59,52	0,000000	0,00	0,000 (12)
15	100	30	3,93	1125,00	1,40	59,57	0,000000	0,00	0,000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)
2	100	40	3,93	1125,00	-0,01	-104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
3	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
4	100	40	3,93	1125,00	-0,02	-104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
5	100	40	3,93	1125,00	0,03	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
6	100	40	3,93	1125,00	0,13	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
7	100	40	3,93	1125,00	0,32	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
8	100	40	3,93	1125,00	0,61	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
9	100	40	3,93	1125,00	1,02	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
10	100	40	3,93	1125,00	1,58	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
11	100	40	3,93	1125,00	0,06	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
12	100	40	3,93	1125,00	0,04	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
13	100	40	3,93	1125,00	0,01	104,43	0,000000	0,00	0,000 (12)
14	100	40	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (12)