

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA

ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001

Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



OPERE SUGLI SVINCOLI SVINCOLO CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1

Relazione di calcolo muri

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 1 3 9 S V 2 0 4 S T 0 4 6 C L 0 0 2 B

Scala:

F							
E							
D							
C							
B	Ottobre 2011	Rif. Istruttoria prot. CDG-0141142-P del 19/10/11	L.BOCCUNI	R.CAPOCCHI	M. LITI	P. PAGLINI	
A	Aprile 2011	EMISSIONE	L.BOCCUNI	A.TURSO	M. LITI	P. PAGLINI	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	
Responsabile del procedimento:		Ing. MAURIZIO ARAMINI					

Il Progettista:



Il Consulente Specialista:



Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO
ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE SUGLI SVINCOLI
SVINCOLO CALTANISSETTA SUD
SOTTOVIA 3.1
RELAZIONE DI CALCOLO MURI

INDICE

INDICE.....	2
1. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
1.1. LE OPERE PROGETTATE.....	4
1.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
1.3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI DEI MATERIALI	4
1.3.1. CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE.....	5
1.3.2. COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE	8
1.3.3. CARATTERISTICHE DEI COSTITUENTI IL CALCESTRUZZO.....	9
1.3.4. CARATTERISTICHE DELLE MISCELE	9
1.4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	10
1.4.1. TERRENO A MONTE DEL PARAMENTO (RILEVATO).....	10
1.4.2. TERRENO DI FONDAZIONE.....	11
2. SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	12
2.1. ANALISI DEI CARICHI	12
2.1.1. PESO PROPRIO STRUTTURA (G1)	12
2.1.2. AZIONI ANTROPICHE	12
2.1.3. DATI SISMICI	13
2.2. COMBINAZIONI DI CARICO	14
3. I CODICI DI CALCOLO.....	16
3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE MAX10.0	16
3.1.1. SCHEMATIZZAZIONE DI CALCOLO.....	16
3.1.2. VERIFICHE.....	17
4. ESAME DEI RISULTATI.....	18
4.1. MURO TIPO 1.....	18

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 2 di 255

PROGETTO ESECUTIVO

4.2. MURO TIPO 2.....	98
4.3. MURO TIPO 3.....	178

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 3 di 255

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si tratterà delle strutture in calcestruzzo armato relative alla realizzazione dei muri ubicati nelle sezioni uscita del sottovia 3.1 presso lo svincolo “Caltanissetta Sud”, affrontati sulla base dei metodi di calcolo indicati dalla normativa vigente in materia e più dettagliatamente riportati nei paragrafi successivi.

Nella relazione si descrivono i problemi di carattere strutturale che sono stati affrontati nel corso della progettazione e per essi vengono espone le modalità di soluzione e le procedure di calcolo adottate per la determinazione delle dimensioni delle strutture principali.

La relazione si completa mediante una serie di elaborati che consistono in tabelle schematiche riportanti le caratteristiche della sollecitazione utilizzate alla base della verifica degli elementi strutturali costituenti il manufatto, nonché le verifiche di resistenza dei materiali, eseguite nelle sezioni più significative e maggiormente sollecitate dei manufatti.

1.1. LE OPERE PROGETTATE

L’opera sarà realizzata mediante una piastra di fondazione sulla quale si innesteranno i paramenti verticali in cemento armato, a spessore variabile.

1.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione degli elementi strutturali è stata condotta in conformità al quadro legislativo attualmente vigente in merito al dimensionamento delle strutture e per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio nazionale. Le norme di riferimento adottate sono riportate nel seguito:

- Legge 5 Novembre 1971 n° 1086 – Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- NTC2008 – Norme Tecniche delle costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008;
- Norma tecnica UNI ENV 1992-1-1:1993, Eurocodice 2 progettazione delle strutture di calcestruzzo;

1.3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI DEI MATERIALI

La forte importanza che riveste la durabilità dell’opera in funzione dell’ambiente nel quale è inserita, ha comportato una notevole attenzione alle tipologie dei materiali da utilizzarsi per le strutture da realizzare. Si consideri, infatti, che il manufatto deve garantire adeguati livelli di sicurezza anche dopo l’inevitabile degrado dei materiali dovuto al tempo ed all’azione degli agenti atmosferici.

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 4 di 255

Tutti questi elementi ambientali costituiscono dei fattori importantissimi dai quali non è possibile esulare quando si stabilisce la tipologia dei materiali che saranno impiegati per la realizzazione dell'opera, pensando questo nell'ottica di garantire alla stessa una vita media compatibile con l'investimento che si sta realizzando.

1.3.1. Classi di esposizione ambientale

Ai fini di una corretta prescrizione del calcestruzzo, occorre classificare l'ambiente nel quale ciascun elemento strutturale sarà inserito. Per "ambiente", in questo contesto, si intende l'insieme delle azioni chimico-fisiche alle quali si presume che potrà essere esposto il calcestruzzo durante il periodo di vita delle opere e che causa effetti che non possono essere classificati come dovuti a carichi o ad azioni indirette quali deformazioni impresse, cedimenti e variazioni termiche.

In funzione di tali azioni, sono individuate le classi e sottoclassi di esposizione ambientale del calcestruzzo elencate nella tabella che segue.

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 5 di 255

PROGETTO ESECUTIVO

Classi di esposizione per calcestruzzo strutturale, in funzione delle condizioni ambientali secondo norma UNI 11104:2004 e UNI EN 206-1:2006

Classe esposizione norma UNI 9858	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 copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi su può considerare che tali condizioni riflettano 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 condensa, 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 contenete cloruri (Piscine).	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	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 6 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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 immersi in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle marea.	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	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori 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. Contenitori 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.						

Tabella 1.1: Classi di esposizione e requisiti minimi del calcestruzzo in funzione della classe d'esposizione

Le resistenze caratteristiche R_{ck} della tabella precedente sono da considerarsi quelle minime in relazione agli usi indicati in funzione della classe di esposizione. Le miscele non presenteranno un contenuto di cemento minore di 280 kg/m^3 . La definizione di una soglia minima per il dosaggio di cemento, risponde all'esigenza di garantire in ogni caso una sufficiente quantità di pasta di cemento, condizione essenziale per ottenere un calcestruzzo indurito a struttura chiusa e poco permeabile. Nelle normali condizioni operative, il

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	Pagina 7 di 255

rispetto dei valori di R_{ck} e a/c della tabella precedente può comportare dosaggi di cemento anche sensibilmente più elevati del valore minimo indicato.

Facendo riferimento alla tabella precedente, la classe di esposizione attribuita ai vari elementi strutturali costituenti le opere è così riassunta:

- Fondazione ed elevazione gettatata in opera: XA1.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Fondazione ed elevazione gettatata in opera: C 28/35 N/mm² ;

Acciaio per armature di tipo B450C

- Modulo di elasticità di Joung (E) 210.000 N/mm²;
- Tensione caratteristica di snervamento $f_{y\ nom}$ 450 N/mm²;
- Tensione caratteristica di rottura $f_{t\ nom}$ 540 N/mm².

1.3.2. Copriferro minimo e copriferro nominale

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale c_{nom} è somma di due contributi, il copriferro minimo c_{min} e la tolleranza di posizionamento h . Vale pertanto: $c_{nom} = c_{min} + h$.

I valori di copriferro minimo in funzione delle classi di esposizione del calcestruzzo sono indicati nella tabella seguente. La tolleranza di posizionamento delle armature h , nel caso di strutture gettate in opera, dovrà essere assunta pari ad almeno 5 mm. Considerando la classe di esposizione ambientale delle diverse sottostrutture, si dovranno adoperare dei copriferri adeguati come prescritti nella tavola delle prescrizioni dei materiali allegata al progetto. Nel caso specifico sarà considerato un valore pari a 5 cm.

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 8 di 255

PROGETTO ESECUTIVO

Ambiente	Classe di esposizione	C _{min} (mm)
Molto secco	X0	15
Umido senza gelo	XC1 XC2	20
Debolmente aggressivo	XC3 XA1 XD1	
Umido con gelo	XF1	
Marino senza gelo	XS1 XD2	30
Moderatamente aggressivo	XA2 XC4	
Umido con gelo e sali disgelanti	XF3	
Marino con gelo	XF2	
Fortemente aggressivo	XS2 XS3XA3 XD3 XF4	40

Tabella 1.2 – Copriferro minimo e classi di esposizione

1.3.3. Caratteristiche dei costituenti il calcestruzzo

Cemento

Si utilizzeranno unicamente i cementi previsti nella Legge 26 Maggio 1965 n° 595 che soddisfino i requisiti di accettazione elencati nella norma UNI ENV 197/1, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta.

Acqua d'impasto

L'acqua d'impasto, di provenienza nota, dovrà avere caratteristiche costanti nel tempo, conformi a quelle della norma UNI EN 1008.

Aggregati

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno avere caratteristiche conformi a quelle previste nella parte 1^a della norma UNI 8520. Le caratteristiche dovranno essere verificate in fase di qualifica delle miscele. In caso di fornitura di aggregati da parte di azienda dotata di Sistema Qualità certificato secondo norme UNI EN ISO 9000, saranno ritenuti validi i risultati delle prove effettuate dall'Azienda.

1.3.4. Caratteristiche delle miscele

Granulometria degli aggregati

Per la realizzazione di calcestruzzi con classi di resistenza maggiori di C 12/15 gli aggregati dovranno appartenere ad almeno tre classi granulometriche diverse. Nella composizione della curva granulometrica nessuna frazione sarà dosata in percentuale maggiore del 55%, salvo preventiva autorizzazione del Direttore dei Lavori.

Le classi granulometriche saranno mescolate tra loro in percentuali tali da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche di riferimento, teoriche o sperimentali, scelte in modo che l'impasto fresco e indurito abbia i

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 9 di 255
	Relazione di calcolo muri	

prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata. Si dovrà adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, garantisca la massima compattezza e la migliore lavorabilità del calcestruzzo.

Dimensione massima nominale dell'aggregato

La massima dimensione nominale dell'aggregato è scelta in funzione dei valori di copriferro ed interferro, delle dimensioni minime dei getti, delle modalità di getto e del tipo di mezzi d'opera utilizzati per la compattazione dei getti; come previsto nel punto 5.4. della norma UNI 9858, la dimensione massima nominale dell'aggregato non dovrà essere maggiore:

- di un quarto della dimensione minima dell'elemento strutturale;
- della distanza tra le singole barre di armatura o tra gruppi di barre d'armatura (interferro) diminuita di 5 mm;
- di 1,3 volte lo spessore del copriferro che vale 30 mm.

Dalla analisi dei dati citati si evince che la massima dimensione dell'inerte non potrà superare i 40 mm di diametro.

Rapporto acqua/cemento

La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla norma UNI 8520 parti 13^a e 16^a per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Facendo riferimento inoltre alla classe di esposizione ambientale, il rapporto acqua cemento non potrà superare il valore $a/c = 0,60$.

1.4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

In questo paragrafo, sono indicate le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni in sito e di riporto per la realizzazione del rilevato stradale, utilizzati per la determinazione della spinta agente sulle strutture:

1.4.1. Terreno a monte del paramento (rilevato)

▶ Peso di volume del terreno	19,00	kN/m ³
▶ Peso di volume saturo del terreno.....	20,00	kN/m ³
▶ Angolo di attrito interno	35°	
▶ Angolo di attrito terra- muro	23,33°	
▶ Coesione	0.00	Mpa

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 10 di 255

1.4.2. Terreno di fondazione

▶ Peso di volume del terreno	19,90	kN/m ³
▶ Peso di volume saturo del terreno.....	21,00	kN/m ³
▶ Angolo di attrito interno	23.83°	
▶ Angolo di attrito terra- muro	23.83°	
▶ Coesione	0.026	Mpa

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 11 di 255

2. SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

2.1. ANALISI DEI CARICHI

2.1.1. Peso proprio struttura (g₁)

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo.

2.1.2. Azioni antropiche

2.1.2.1. Carichi stradali (Q₁)

Con riferimento al cap. 5 del D.M. 14 Gennaio 2008 (par. 5.1.3.3.7.1) si considerano i carichi verticali da traffico su rilevati e su terrapieni a contatto con il terreno secondo lo schema di carico 1, in cui per semplicità, i carichi tandem possono essere sostituiti da carichi uniformemente distribuiti equivalenti, applicati su una superficie rettangolare con impronta di larghezza 3,0 m e lunghezza 2,20 m.

Le azioni variabili del traffico, comprensive degli effetti dinamici, sono costituite da carichi concentrati e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in figura.

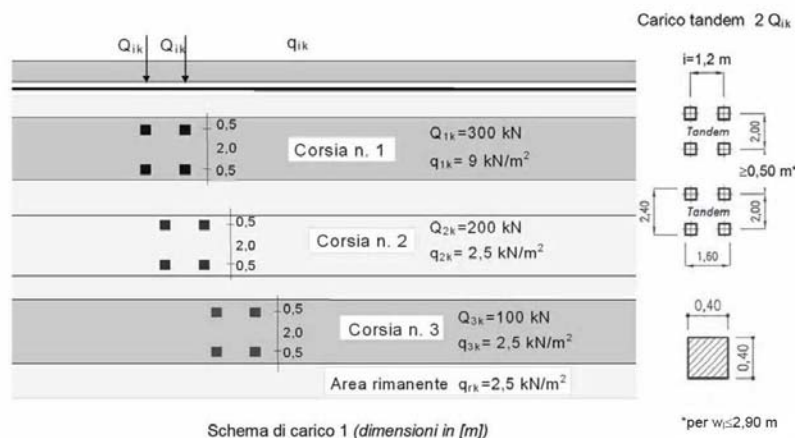


Figura 2.1: Schema di carico.

Nel calcolo dell'opera l'azione è stata diffusa secondo un cono di distribuzione inclinato di 45°.

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 12 di 255
Relazione di calcolo muri		

2.1.2.2. Urto di veicolo in svio (Q8)

Il D.M. 14 Gennaio 2008 prescrive, per barriere e parapetti, di tener conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione pari a 100kN, agente trasversalmente ed orizzontalmente 100mm sotto la sommità dell'elemento sicurviva oppure 1m sopra il livello del piano di marcia, a seconda di quale valore sia più piccolo (cfr. par. 5.1.3.10 e par. 3.6.3.3.2).

Nel calcolo dell'opera l'azione è stata diffusa secondo un cono di distribuzione inclinato di 45°.

2.1.3. Dati sismici

Di seguito si riportano i dati sismici adoperati per l'analisi strutturale dell'opera in oggetto:

DATI SISMICI DI CALCOLO

VITA NOMINALE:

VN = 100 anni

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale V _N (in anni)
1 Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2 Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3 Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

CLASSE D'USO: IV
 COEFFICIENTE D'USO 2.00

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C _U	0,7	1,0	1,5	2,0

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo C info S_B = 1,500 C_C = 1,291 info

Categoria topografica T1 info h/H = 0,000 S_T = 1,000 info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Figura 2.2: Dati sismici

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a _n	0,108 g
F _n	2,748
T _C [*]	0,535 s
S _S	1,500
C _C	1,291
S _T	1,000
q	1,200

Parametri dipendenti

S	1,500
γ	0,833
T _B	0,230 s
T _C	0,690 s
T _D	2,033 s

Figura 2.3: Parametri spettro di risposta

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 13 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 2.1: Categorie di sottosuolo

2.2. COMBINAZIONI DI CARICO

Di seguito si riportano i coefficienti parziali di sicurezza per le azioni definite nel capitolo 6 delle Norme Tecniche delle costruzioni ed associati alla progettazione geotecnica.

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Di seguito si riportano invece i coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 14 di 255
	Relazione di calcolo muri	

PROGETTO ESECUTIVO

Tabella 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	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_f	1,0	1,0

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	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Le verifiche vengono condotte definendo diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definite per le azioni (A1 e A2) e per i parametri geotecnici (M1 e M2).

Nell'approccio 1 sono previste due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti: la prima combinazione è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 15 di 255
Relazione di calcolo muri		

3. I CODICI DI CALCOLO

3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE MAX10.0

Il programma **MAX10.0**® è dedicato all'analisi e al calcolo di muri di sostegno. La versione del programma utilizzata è la Rel. 10.05a del 2010, distribuita dalla società AZTEC, nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente.

3.1.1. Schematizzazione di calcolo

Partendo dalle caratteristiche meccaniche del terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti, il programma esegue le verifiche del muro di sostegno considerando tratti di lunghezza unitaria, restituendo le armature necessarie per metro lineare di opera.

Il calcolo della spinta attiva esercitata dal terrapieno a ridosso del muro, è stato condotto utilizzando il metodo di Culmann, noto anche come "metodo del cuneo di tentativo".

Il metodo in questione considera una superficie di rottura del terrapieno di tipo piano. Il valore della spinta viene determinato per iterazioni successive come segue:

- si impone una superficie di rottura inclinata di un angolo arbitrario 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;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio W , carichi agenti sulla superficie del terreno, siano essi concentrati che distribuiti, resistenza per attrito R e per coesione c lungo la superficie di rottura e resistenza per coesione lungo la parete di contatto terra muro A ;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava quindi il valore della spinta S sulla parete, inclinata dell'angolo d'attrito terreno-muro δ rispetto alla normale alla parete.

Per determinare il punto di applicazione della spinta, i passi elementari su esposti vengono applicati discretizzando l'altezza del muro in tanti tratti di ampiezza dz . In corrispondenza di ogni ordinata z_i , si determina il cuneo di rottura e la spinta elementare S_i , ottenendo quindi la distribuzione della spinta $S(z)$ lungo l'altezza della parete. Sulla base della distribuzione delle spinte lungo l'altezza della parete, è possibile determinare la pressione ad una generica profondità z , rispetto alla sommità della parete ponendo:

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

Nota quindi il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta. Inoltre dal diagramma delle pressioni è facile ricavare anche l'andamento delle sollecitazioni lungo la parete.

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 16 di 255

3.1.2. Verifiche

Le verifiche vengono condotte tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 17 di 255

4. ESAME DEI RISULTATI

4.1. MURO TIPO 1

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 18 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)

Bs base superiore del gradone espressa in [m]

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 19 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0,30	0,30	2,87	0,00	0,00
2	0,60	0,60	3,43	0,00	0,00

Altezza del paramento 6,30 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,90 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0,97	0,00	0,00
2	4,69	2,12	29,68
3	15,00	2,12	0,00

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 20 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]
 Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 1,00 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	<i>c</i>	<i>c_a</i>
RILEVATO	18,00	19,00	35.00	23.33	0,0000	0,0000
SABBIE	19,90	21,00	23.83	23.83	0,0260	0,0026

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
a Inclinazione espressa in [°]
K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
K_s Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 21 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1,00	0,00	0,00	0,43	RILEVATO
2	1,00	0,00	0,00	0,43	RILEVATO
3	1,65	0,00	8,63	0,43	RILEVATO
4	1,20	0,00	4,99	0,43	RILEVATO
5	2,35	0,00	1,76	0,53	RILEVATO
6	2,00	0,00	5,81	0,53	SABBIE
7	2,00	0,00	6,90	0,53	SABBIE

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (PERMANENTI)

D Profilo $X_i=7,00$ $X_f=12,00$ $Q_i=4,0000$ $Q_f=4,0000$

Condizione n° 2 (MOBILI)

C Paramento $X=-0,15$ $Y=0,00$ $F_x=0,0000$ $F_y=0,0000$

$M=6,0000$

D Profilo $X_i=7,00$ $X_f=10,00$ $Q_i=32,8000$ $Q_f=32,8000$

C Profilo $X=7,00$ $F_x=6,0000$ $F_y=0,0000$

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 22 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

<i>F/S</i>	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1,30	1,00	1,30
MOBILI	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1,30	1,00	1,30
MOBILI	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1,30	1,00	1,30
MOBILI	SFAV	1,50	1,00	1,50

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 23 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
PERMANENTI	SFAV	1.10	1.00	1.10
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.30	1.00	1.30

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 24 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 25 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 13 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.00	0.75	0.75

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 26 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 18 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 27 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo della portanza metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1A1-M1 - [1]	--	1,35	--	3,16	--	
2A1-M1 - [1]	--	1,63	--	3,42	--	
3A1-M1 - [1]	--	1,55	--	3,46	--	
4A1-M1 - [1]	--	1,44	--	3,20	--	
5A2-M2 - [1]	--	1,03	--	1,57	--	
6EQU - [1]	--	--	2,20	--	--	
7STAB - [1]	--	--	--	--	1,58	
8A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,63	--	4,23	--	
9A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,05	--	1,66	--	
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo				--
2,50	--	--				

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 28 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--
--	--	1,60	
12	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,63
--	4,08	--	
13	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,05
--	1,59	--	
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--
2,55	--	--	
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--
--	--	1,60	
16	SLEQ - [1]	--	2,02 -- 5,48 --
17	SLEF - [1]	--	1,80 -- 4,84 --
18	SLER - [1]	--	1,73 -- 4,62 --

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 29 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.08 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.96$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.98$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.08 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.96$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.98$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 50,0

Lunghezza del muro 10,00 [m]

Peso muro 185,4750 [kN]

Baricentro del muro X=0,47 Y=-,53

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 3,30	Y = -7,20
Punto superiore superficie di spinta	X = 3,30	Y = 1,33
Altezza della superficie di spinta	8,53 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 30 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	300,2706	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	275,7133	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,9311	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79[m]		Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	275,7133	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	715,8091	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	715,8091	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	275,7133	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	767,0727	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,07	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	251,1516	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2259,9602	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,20344	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,08289	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,40$	$i_q = 0,46$	$i_\gamma = 0,29$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 31 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72$$

$$N'_q = 4.86$$

$$N'_\gamma = 2.67$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.35
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.16

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	9,0000	0,0000
2	0,96	8,2116	9,6108	2,4031
3	1,91	18,6732	14,5478	10,0224
4	2,87	32,6846	30,0086	25,8708
5	3,49	70,0991	51,3875	44,2141
6	4,43	96,1349	101,7363	72,0427
7	5,36	124,9325	179,9650	106,2735
8	6,30	157,8133	293,6460	149,9704

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 32 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,5086	21,4733
2	0,56	23,6090	83,0577
3	0,98	70,6816	140,3889
4	1,40	140,9403	193,4671

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-5,1463	-33,7468
2	1,20	-74,2520	-114,7663
3	2,10	-202,6263	-165,4546
4	3,00	-363,6394	-188,8047

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{ft}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	forzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 33 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	-138,37	15,37	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	129,17	-151,18	15,73	135,25	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	203,51	-158,55	10,90	136,56	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	168,96	-155,12	5,17	138,31	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	914,24	-670,20	13,04	226,59	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	553,34	-585,59	5,76	230,17	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	380,81	-548,56	3,05	234,13	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	280,30	-521,57	1,78	238,65	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	475,84	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	30,41	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	10,16	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	5,09	271,48	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 34 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	97,46	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	6,75	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,48	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	1,38	271,48	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	300,2706	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	275,7133	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,9311	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	498,6059	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79[m]		Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	275,7133	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	894,8725	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	894,8725	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	275,7133	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	936,3838	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	171,2448	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3064,5786	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 35 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,22007	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,13788	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,50$	$i_q = 0,55$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72 \qquad N'_q = 4.86 \qquad N'_\gamma = 2.67$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.42

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	9,0000	0,0000
2	0,96	10,3641	9,6108	2,4031
3	1,91	22,9782	14,5478	10,0224
4	2,87	39,1421	30,0086	25,8708
5	3,49	79,3629	52,3562	44,2141

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 36 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

6	4,43	109,6083	102,7050	72,0427
7	5,36	142,6155	180,9336	106,2735
8	6,30	179,7058	294,6146	149,9704

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,6090	22,9323
2	0,56	25,3835	89,7961
3	0,98	76,6318	153,7599
4	1,40	154,1359	214,8239

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-3,0100	-19,6199
2	1,20	-41,7283	-62,4011
3	2,10	-108,0967	-81,0646
4	3,00	-181,0777	-78,6035

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 37 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	-138,37	15,37	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	167,08	-154,94	16,12	135,52	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	259,14	-164,07	11,28	137,09	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	207,30	-158,93	5,30	139,11	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	1069,08	-705,28	13,47	227,86	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	648,84	-607,98	5,92	232,02	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	444,68	-564,16	3,12	236,56	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	324,45	-531,92	1,81	241,66	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 38 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	446,15	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	28,28	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	9,37	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	4,66	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	166,63	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	12,02	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	4,64	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,77	271,48	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	300,2706	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	275,7133	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,9311	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 39 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	498,6059	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	275,7133	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	839,2300	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	839,2300	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	275,7133	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	883,3599	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	152,7622	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2902,3431	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,20451	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,13118	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,47$	$i_q = 0,53$	$i_\gamma = 0,36$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72$$

$$N'_q = 4.86$$

$$N'_\gamma = 2.67$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 40 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.46

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	9,0000	0,0000
2	0,96	8,2116	9,6108	2,4031
3	1,91	18,6732	14,5478	10,0224
4	2,87	32,6846	30,0086	25,8708
5	3,49	70,0991	51,3875	44,2141
6	4,43	96,1349	101,7363	72,0427
7	5,36	124,9325	179,9650	106,2735
8	6,30	157,8133	293,6460	149,9704

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,5235	21,7157
2	0,56	24,0533	85,1383
3	0,98	72,6775	145,9739
4	1,40	146,3093	204,2226

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 41 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-3,0154	-19,6826
2	1,20	-42,1980	-63,6099
3	2,10	-110,7090	-84,8566
4	3,00	-188,8043	-86,4160

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	-138,37	15,37	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	129,17	-151,18	15,73	135,25	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	203,51	-158,55	10,90	136,56	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	168,96	-155,12	5,17	138,31	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	914,24	-670,20	13,04	226,59	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 42 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	553,34	-585,59	5,76	230,17	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	380,81	-548,56	3,05	234,13	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	280,30	-521,57	1,78	238,65	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	471,21	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	29,84	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	9,88	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	4,91	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 43 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	166,33	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	11,89	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	4,53	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,66	271,48	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	300,2706	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	275,7133	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,9311	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	275,7133	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	771,4516	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	771,4516	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	275,7133	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	819,2407	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	269,6342	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2465,1435	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,21900	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,08958	[MPa]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 44 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,43$	$i_q = 0,49$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72 \qquad N'_q = 4.86 \qquad N'_\gamma = 2.67$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	9,0000	0,0000
2	0,96	10,3641	9,6108	2,4031
3	1,91	22,9782	14,5478	10,0224
4	2,87	39,1421	30,0086	25,8708
5	3,49	79,3629	52,3562	44,2141
6	4,43	109,6083	102,7050	72,0427
7	5,36	142,6155	180,9336	106,2735
8	6,30	179,7058	294,6146	149,9704

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 45 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,5942	22,6899
2	0,56	24,9391	87,7155
3	0,98	74,6359	148,1750
4	1,40	148,7669	204,0684

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-5,1409	-33,6842
2	1,20	-73,7823	-113,5576
3	2,10	-200,0140	-161,6626
4	3,00	-355,9129	-180,9922

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 46 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	-138,37	15,37	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	167,08	-154,94	16,12	135,52	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	259,14	-164,07	11,28	137,09	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	207,30	-158,93	5,30	139,11	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	1069,08	-705,28	13,47	227,86	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	648,84	-607,98	5,92	232,02	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	444,68	-564,16	3,12	236,56	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	324,45	-531,92	1,81	241,66	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 47 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	450,30	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	28,78	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	9,62	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	4,83	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	97,56	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	6,80	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,51	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	1,41	271,48	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	301,2577	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	284,7782	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	98,2731	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 48 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	284,7782	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	695,1511	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-35,9052	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	695,1511	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	284,7782	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,51	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	751,2214	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	357,4163	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1089,7892	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,22481	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,05325	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,32$	$i_q = 0,43$	$i_\gamma = 0,26$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 8.72$	$N'_q = 4.86$	$N'_\gamma = 2.67$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.57
Sollecitazioni paramento	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 49 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	7,8000	0,0000
2	0,96	7,9981	8,4372	2,3852
3	1,91	18,4565	13,9343	11,8999
4	2,87	31,8744	32,4848	29,9907
5	3,49	63,7680	59,2861	50,3945
6	4,43	88,9086	117,5797	82,5859
7	5,36	116,4301	208,5640	121,6765
8	6,30	146,1042	338,4277	167,0052

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,7719	25,2012
2	0,56	27,5976	96,7695
3	0,98	82,2110	162,2853
4	1,40	163,0699	221,7484

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 50 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-4,5942	-29,9596
2	1,20	-63,8805	-95,7708
3	2,10	-166,1511	-125,4802
4	3,00	-279,4285	-121,3903

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	-138,37	17,74	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	144,78	-152,73	18,10	135,22	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	210,99	-159,29	11,43	136,53	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	150,40	-153,28	4,72	138,21	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	655,66	-609,57	10,28	225,72	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	418,97	-554,08	4,71	229,17	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	294,46	-527,46	2,53	232,96	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	218,96	-507,19	1,50	237,04	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 51 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	405,14	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	26,01	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	8,73	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	4,40	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	109,17	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	7,85	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	3,02	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	1,79	271,48	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 52 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	334,6936	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	316,3850	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	109,1801	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	345,1887	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	316,3850	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	646,3703	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-32,3147	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	968,2127	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2128,5964	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	646,3703	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	316,3850	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	719,6486	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26,08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	455,5421	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.20

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

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)

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 53 di 255
	Relazione di calcolo muri	

PROGETTO ESECUTIVO

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,60 Y[m]= 3,62

Raggio del cerchio R[m]= 11,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,88

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10,81

Larghezza della striscia dx[m]= 0,75

Coefficiente di sicurezza C= 1.58

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2230.81	75.09	2155.67	2.90	29.26	0.000	0.000
2	8172.26	63.78	7331.64	1.69	29.26	0.000	0.000
3	10257.26	56.22	8525.28	1.34	29.26	0.000	0.000
4	11634.59	49.97	8908.88	1.16	29.26	0.000	0.000
5	12748.70	44.47	8930.36	1.05	29.26	0.000	0.000
6	10466.99	39.45	6650.18	0.97	29.26	0.000	0.000
7	10896.74	34.77	6213.88	0.91	29.26	0.000	0.000
8	11553.05	30.34	5836.40	0.87	29.26	0.000	0.000
9	11911.92	26.11	5242.82	0.83	29.26	0.000	0.000
10	11796.57	22.03	4424.82	0.81	29.26	0.000	0.000
11	12058.65	18.06	3738.96	0.79	19.97	0.201	0.000
12	11821.35	14.18	2896.71	0.77	19.46	0.212	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 54 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

13	11481.00	10.37	2066.82	0.76	19.46	0.212	0.000
14	11268.16	6.60	1295.88	0.75	19.46	0.212	0.000
15	12383.98	2.87	619.05	0.75	19.46	0.212	0.000
16	4077.47	-0.86	-61.27	0.75	19.46	0.212	0.000
17	3906.31	-4.59	-312.67	0.75	19.46	0.212	0.000
18	3448.66	-8.34	-500.25	0.76	19.46	0.212	0.000
19	3243.68	-12.13	-681.42	0.76	19.46	0.212	0.000
20	2959.57	-15.97	-814.17	0.78	19.46	0.212	0.000
21	2597.85	-19.88	-883.59	0.79	29.26	0.000	0.000
22	2180.82	-23.90	-883.57	0.82	29.26	0.000	0.000
23	1680.25	-28.05	-790.05	0.85	29.26	0.000	0.000
24	1081.95	-32.36	-579.12	0.89	29.26	0.000	0.000
25	371.90	-36.89	-223.26	0.93	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1826,3259$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 677,7281$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 868,7767$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.52$

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	190,1309	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	174,5812	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	75,3070	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,07	[°]		
Incremento sismico della spinta	15,8023	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,94	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]
Inerzia del muro	7,8410	[kN]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 55 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inerzia verticale del muro	-3,9205	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	16,2144	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-8,1072	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	214,3243	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	666,4163	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	666,4163	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	214,3243	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	700,0326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	204,2605	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2819,8589	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,18231	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,08426	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,48$	$i_q = 0,54$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72$$

$$N'_q = 4.86$$

$$N'_\gamma = 2.67$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 56 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.23

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,96	8,7100	1,3223	3,8618
3	1,91	19,1508	7,8984	11,7361
4	2,87	32,3221	24,4959	25,9405
5	3,49	63,7421	45,4478	41,5610
6	4,43	87,7291	92,0836	65,2329
7	5,36	113,4633	162,2558	92,9552
8	6,30	140,8574	259,6737	124,5258

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,3621	19,3946
2	0,56	21,3633	75,2725
3	0,98	64,1068	127,6914
4	1,40	128,1398	176,6513

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 57 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-3,2649	-21,3181
2	1,20	-45,7875	-69,1444
3	2,10	-120,4671	-92,7783
4	3,00	-206,0449	-94,5223

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VR_d Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	0,00	1000,00	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	1744,13	-264,78	200,24	135,31	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	441,69	-182,17	23,06	136,62	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	210,06	-159,20	6,50	138,26	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	952,59	-679,19	14,94	225,71	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 58 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	559,20	-586,96	6,37	229,01	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	384,17	-549,38	3,39	232,55	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	283,30	-522,27	2,01	236,31	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	527,03	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	33,60	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	11,20	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	5,60	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 59 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	153,62	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	10,95	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	4,16	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,43	271,48	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	239,8166	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	226,6981	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	78,2304	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,20	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,69	[°]			
Incremento sismico della spinta	17,3363	[kN]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,94	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,44	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]	
Inerzia del muro	7,8410	[kN]			
Inerzia verticale del muro	-3,9205	[kN]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	16,2144	[kN]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-8,1072	[kN]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	268,3192	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	668,7360	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-35,9052	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	668,7360	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	268,3192	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,55	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 60 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Risultante in fondazione	720,5575	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	365,4414	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1106,9783	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,22145	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,04604	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,33$	$i_q = 0,44$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 8.72$	$N'_q = 4.86$	$N'_\gamma = 2.67$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.05
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.66

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 61 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,96	8,7252	1,6810	4,7956
3	1,91	19,9107	10,5280	16,7206
4	2,87	34,0557	34,7343	37,2219
5	3,49	65,7396	65,6332	57,4134
6	4,43	90,1194	130,1284	87,9930
7	5,36	116,2624	225,1131	123,6824
8	6,30	144,1742	355,2978	164,4974

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,7387	24,7236
2	0,56	27,0487	94,7688
3	0,98	80,4781	158,6255
4	1,40	159,4277	216,2937

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 62 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,30	-4,9152	-32,0877
2	1,20	-68,8492	-103,8669
3	2,10	-180,8579	-138,9204
4	3,00	-308,4024	-139,5505

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	0,00	1000,00	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	1306,76	-251,77	149,77	135,31	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	322,09	-170,31	16,18	136,71	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	150,28	-153,27	4,41	138,48	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	596,72	-595,76	9,08	225,99	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	376,89	-544,21	4,18	229,34	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	269,23	-521,30	2,32	232,93	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	204,42	-503,78	1,42	236,77	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 63 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	412,88	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	26,54	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	8,92	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	4,50	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	102,04	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	7,28	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,77	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	1,63	271,48	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 64 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	239,8166	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	226,6981	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	78,2304	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,20	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	17,3363	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,94	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]
Inerzia del muro	7,8410	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-3,9205	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	16,2144	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-8,1072	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	268,3192	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	668,7360	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-35,9052	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	871,5806	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2177,9792	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	668,7360	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	268,3192	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,55	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	720,5575	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	365,4414	[kNm]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 65 di 255
Relazione di calcolo muri		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.50

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,60 Y[m]= 4,23

Raggio del cerchio R[m]= 12,07

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8,04

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 11,30

Larghezza della striscia dx[m]= 0,77

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2149.83	73.34	2059.60	2.70	29.26	0.000	0.000
2	5065.37	63.08	4516.62	1.71	29.26	0.000	0.000
3	6953.10	55.76	5748.30	1.37	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 66 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

4	8406.10	49.66	6407.70	1.19	29.26	0.000	0.000
5	9587.52	44.27	6691.93	1.08	29.26	0.000	0.000
6	10431.81	39.33	6611.47	1.00	29.26	0.000	0.000
7	11086.96	34.72	6315.35	0.94	29.26	0.000	0.000
8	11788.94	30.36	5959.15	0.90	29.26	0.000	0.000
9	12314.79	26.19	5435.38	0.86	29.26	0.000	0.000
10	12274.54	22.16	4630.76	0.84	29.26	0.000	0.000
11	12389.08	18.25	3879.87	0.81	23.03	0.135	0.000
12	12281.81	14.42	3059.12	0.80	19.46	0.212	0.000
13	11923.44	10.66	2205.72	0.79	19.46	0.212	0.000
14	11615.10	6.94	1404.33	0.78	19.46	0.212	0.000
15	13676.64	3.26	777.14	0.77	19.46	0.212	0.000
16	4167.21	-0.42	-30.25	0.77	19.46	0.212	0.000
17	4029.79	-4.09	-287.49	0.78	19.46	0.212	0.000
18	3530.29	-7.78	-478.09	0.78	19.46	0.212	0.000
19	3323.79	-11.51	-663.13	0.79	19.46	0.212	0.000
20	3034.41	-15.28	-799.86	0.80	19.46	0.212	0.000
21	2665.17	-19.13	-873.35	0.82	29.26	0.000	0.000
22	2237.71	-23.07	-876.71	0.84	29.26	0.000	0.000
23	1722.82	-27.12	-785.43	0.87	29.26	0.000	0.000
24	1107.49	-31.33	-575.91	0.91	29.26	0.000	0.000
25	378.28	-35.74	-220.97	0.95	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1747,0038$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 589,4992$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 825,1281$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.34$

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	190,1309	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	174,5812	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	75,3070	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,22 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,07	[°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 67 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Incremento sismico della spinta	23,7991	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,94	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,13	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]
Inerzia del muro	7,8410	[kN]		
Inerzia verticale del muro	3,9205	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	16,2144	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	8,1072	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	221,6671	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	693,6390	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	693,6390	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	221,6671	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	728,1974	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	214,2710	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2829,6586	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,19015	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,08730	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,49$	$i_q = 0,54$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 68 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fattori inclinazione pendio $g_c = 1,00$ $g_q = 1,00$ $g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 8.72$ $N'_q = 4.86$ $N'_\gamma = 2.67$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.63
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.08

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,96	9,0131	1,6129	4,5645
3	1,91	19,7570	9,1519	13,1414
4	2,87	33,2314	27,3844	28,0485
5	3,49	64,8489	49,5980	44,1270
6	4,43	89,1323	98,8666	68,4859
7	5,36	115,1628	172,3142	96,8953
8	6,30	142,8534	273,6504	129,1529

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 69 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,4386	20,4838
2	0,56	22,5656	79,5162
3	0,98	67,7242	134,9201
4	1,40	135,3904	186,6954

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-3,1237	-20,3623
2	1,20	-43,3204	-64,8020
3	2,10	-112,2761	-84,2710
4	3,00	-188,0312	-81,0716

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 70 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	0,00	1000,00	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	1442,96	-258,22	160,10	135,35	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	380,07	-176,06	19,24	136,69	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	190,88	-157,30	5,74	138,38	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	859,50	-657,37	13,25	225,86	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	521,12	-578,03	5,85	229,20	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	363,85	-544,41	3,16	232,78	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	271,15	-519,42	1,90	236,59	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	499,02	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	31,81	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	10,60	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	5,30	271,48	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 71 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	160,56	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	11,58	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	4,47	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,67	271,48	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	239,8166	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	226,6981	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	78,2304	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,20	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	27,4273	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,94	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]
Inerzia del muro	7,8410	[kN]		
Inerzia verticale del muro	3,9205	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	16,2144	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	8,1072	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	277,8582	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	696,0831	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-35,9052	[kN]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 72 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	696,0831	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	277,8582	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,55	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	749,4911	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	384,5050	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1109,6465	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,23150	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,04694	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,33$	$i_q = 0,44$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72 \qquad N'_q = 4.86 \qquad N'_\gamma = 2.67$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.05
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.59

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 73 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,96	9,0500	2,0825	5,7367
3	1,91	20,5603	12,2313	18,6029
4	2,87	35,0301	38,6398	40,0453
5	3,49	66,9257	71,2811	60,8504
6	4,43	91,6230	139,3266	92,3503
7	5,36	118,0836	238,7226	128,9599
8	6,30	146,3130	374,1793	170,6952

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,8363	26,1120
2	0,56	28,5701	100,1069
3	0,98	85,0145	167,5905
4	1,40	168,4346	228,5627

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 74 di 255
	Relazione di calcolo muri	

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,30	-4,8667	-31,7371
2	1,20	-67,6783	-101,4763
3	2,10	-176,0615	-133,0073
4	3,00	-296,1432	-128,6326

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,00	0,00	1000,00	134,22	--	--
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	1011,95	-232,86	111,82	135,35	--	--
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	279,12	-166,05	13,58	136,79	--	--
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	137,84	-152,04	3,93	138,60	--	--
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	548,81	-584,52	8,20	226,15	--	--
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	354,42	-538,94	3,87	229,55	--	--
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	256,30	-518,15	2,17	233,18	--	--
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	196,24	-501,86	1,34	237,06	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 75 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	390,94	271,48	--	--
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	25,13	271,48	--	--
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	8,44	271,48	--	--
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	717,87	4,26	271,48	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	103,06	271,48	--	--
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	7,41	271,48	--	--
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	2,85	271,48	--	--
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,00	-501,55	1,69	271,48	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 76 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	239,8166	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	226,6981	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	78,2304	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,20	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	27,4273	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,94	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]	Y = -2,82	[m]
Inerzia del muro	7,8410	[kN]		
Inerzia verticale del muro	3,9205	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	16,2144	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	8,1072	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	277,8582	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	696,0831	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-35,9052	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	875,4945	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2231,1973	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	696,0831	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	277,8582	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,55	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]		
Risultante in fondazione	749,4911	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,76	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	384,5050	[kNm]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 77 di 255
Relazione di calcolo muri		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.55

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,60 Y[m]= 4,23

Raggio del cerchio R[m]= 12,07

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8,04

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 11,30

Larghezza della striscia dx[m]= 0,77

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2149.83	73.34	2059.60	2.70	29.26	0.000	0.000
2	5065.37	63.08	4516.62	1.71	29.26	0.000	0.000
3	6953.10	55.76	5748.30	1.37	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 78 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

4	8406.10	49.66	6407.70	1.19	29.26	0.000	0.000
5	9587.52	44.27	6691.93	1.08	29.26	0.000	0.000
6	10431.81	39.33	6611.47	1.00	29.26	0.000	0.000
7	11086.96	34.72	6315.35	0.94	29.26	0.000	0.000
8	11788.94	30.36	5959.15	0.90	29.26	0.000	0.000
9	12314.79	26.19	5435.38	0.86	29.26	0.000	0.000
10	12274.54	22.16	4630.76	0.84	29.26	0.000	0.000
11	12389.08	18.25	3879.87	0.81	23.03	0.135	0.000
12	12281.81	14.42	3059.12	0.80	19.46	0.212	0.000
13	11923.44	10.66	2205.72	0.79	19.46	0.212	0.000
14	11615.10	6.94	1404.33	0.78	19.46	0.212	0.000
15	13676.64	3.26	777.14	0.77	19.46	0.212	0.000
16	4167.21	-0.42	-30.25	0.77	19.46	0.212	0.000
17	4029.79	-4.09	-287.49	0.78	19.46	0.212	0.000
18	3530.29	-7.78	-478.09	0.78	19.46	0.212	0.000
19	3323.79	-11.51	-663.13	0.79	19.46	0.212	0.000
20	3034.41	-15.28	-799.86	0.80	19.46	0.212	0.000
21	2665.17	-19.13	-873.35	0.82	29.26	0.000	0.000
22	2237.71	-23.07	-876.71	0.84	29.26	0.000	0.000
23	1722.82	-27.12	-785.43	0.87	29.26	0.000	0.000
24	1107.49	-31.33	-575.91	0.91	29.26	0.000	0.000
25	378.28	-35.74	-220.97	0.95	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1747,0038$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 589,4992$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 825,1281$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.34$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	190,1309	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	174,5812	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	75,3070	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,22 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,07	[°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 79 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m]Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	174,5812	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	672,1850	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	672,1850	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	174,5812	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	694,4863	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	65,6048	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3682,9211	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,15018	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,11869	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72$$

$$N'_q = 4.86$$

$$N'_\gamma = 2.67$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 80 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.48

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,96	7,9724	0,4699	1,8485
3	1,91	17,6756	4,2676	7,7095
4	2,87	30,1093	16,1605	19,9006
5	3,49	61,0484	33,3509	34,0109
6	4,43	84,3141	72,0807	55,4174
7	5,36	109,3270	132,2279	80,8745
8	6,30	135,9999	217,5018	110,1798

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,0534	15,0278
2	0,56	16,7159	59,3705
3	0,98	50,7690	102,6022
4	1,40	102,7462	144,7229

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 81 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-1,7754	-11,5878
2	1,20	-24,8306	-37,4109
3	2,10	-65,0919	-49,8236
4	3,00	-111,0041	-51,1282

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,049	0,009	-0,082	-0,605
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,406	0,036	7,098	-3,449
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	1,527	0,094	37,612	-10,799
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	0,790	0,073	17,785	-9,158
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	1,683	0,119	47,092	-18,668
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	2,751	0,173	93,962	-28,971
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	4,974	0,236	164,928	-52,835

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 82 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,012	0,021	0,591	-0,130
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,185	0,082	9,384	-2,063
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,563	0,142	28,501	-6,266
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	1,139	0,200	57,680	-12,681

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,022	-0,016	-0,223	1,417
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,303	-0,052	-3,117	19,815
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,795	-0,069	-8,171	51,945
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	1,356	-0,071	-13,934	88,584

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 83 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,001571	0,001571	-22,96	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,32	0,001571	0,001571	-22,96	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,64	0,001571	0,001571	-22,96	-0,12	0,0000	0,00	0,000
4	0,96	0,001571	0,001571	-22,96	-0,47	0,0000	0,00	0,000
5	1,28	0,001571	0,001571	-22,96	-1,18	0,0000	0,00	0,000
6	1,59	0,001571	0,001571	-22,96	-2,40	0,0000	0,00	0,000
7	1,91	0,001571	0,001571	-22,96	-4,27	0,0000	0,00	0,000
8	2,23	0,001571	0,001571	-22,96	-7,02	0,0000	0,00	0,000
9	2,55	0,001571	0,001571	-22,96	-10,91	0,0000	0,00	0,000
10	2,87	0,001571	0,001571	-22,96	-16,16	0,0000	0,00	0,000
11	2,87	0,002262	0,001571	-92,00	-17,47	0,0000	0,00	0,000
12	3,18	0,002262	0,001571	-92,00	-24,52	0,0000	0,00	0,000
13	3,49	0,002262	0,001571	-92,00	-33,35	0,0000	0,00	0,000
14	3,81	0,002262	0,001571	-92,00	-44,12	0,0000	0,00	0,000
15	4,12	0,002262	0,001571	-92,00	-56,98	0,0000	0,00	0,000
16	4,43	0,002262	0,001571	-92,00	-72,08	0,0000	0,00	0,000
17	4,74	0,002262	0,001571	-92,00	-89,56	0,0000	0,00	0,000
18	5,05	0,002262	0,001571	-92,00	-109,57	0,0224	181,31	0,069
19	5,36	0,002262	0,003142	-93,50	-132,23	0,0288	181,31	0,089
20	5,68	0,002262	0,003142	-93,50	-157,68	0,0418	181,31	0,129

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 84 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

21	5,99	0,002262	0,001571	-92,00	-186,06	0,0565	181,31	0,174
22	6,30	0,002262	0,001571	-92,00	-217,50	0,0708	181,31	0,218

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,70	0,001571	0,002262	-195,42	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,56	0,001571	0,002262	199,79	1,05	0,0000	0,00	0,000
3	-1,42	0,001571	0,002262	199,79	4,20	0,0000	0,00	0,000
4	-1,28	0,001571	0,002262	199,79	9,43	0,0000	0,00	0,000
5	-1,14	0,001571	0,002262	199,79	16,72	0,0000	0,00	0,000
6	-1,00	0,001571	0,002262	199,79	26,05	0,0000	0,00	0,000
7	-0,86	0,001571	0,002262	199,79	37,40	0,0000	0,00	0,000
8	-0,72	0,001571	0,002262	199,79	50,77	0,0000	0,00	0,000
9	-0,58	0,001571	0,002262	199,79	66,13	0,0000	0,00	0,000
10	-0,44	0,001571	0,002262	199,79	83,46	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	0,001571	0,002262	199,79	102,75	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	0,001571	0,002262	-195,42	-111,00	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	0,001571	0,002262	-195,42	-95,62	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	0,001571	0,002262	-195,42	-80,25	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	0,001571	0,002262	-195,42	-65,09	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	0,001571	0,002262	-195,42	-50,50	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	0,001571	0,002262	-195,42	-36,94	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	0,001571	0,002262	-195,42	-24,83	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	0,001571	0,002262	-195,42	-14,64	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	0,001571	0,002262	-195,42	-6,80	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	0,001571	0,002262	-195,42	-1,78	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	0,001571	0,002262	-195,42	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	216,1171	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	198,4422	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	85,5996	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -4,28 [m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 85 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,88	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m] Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	198,4422	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	682,4776	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	682,4776	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	198,4422	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	710,7426	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	104,4389	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3301,0988	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,16156	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,11143	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,53$	$i_q = 0,58$	$i_\gamma = 0,42$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72$$

$$N'_q = 4.86$$

$$N'_\gamma = 2.67$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 86 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.84

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	4,5000	0,0000
2	0,96	7,9724	4,9699	1,8485
3	1,91	17,6756	8,7676	7,7095
4	2,87	30,1093	20,6605	19,9006
5	3,49	61,0484	37,8509	34,0109
6	4,43	84,3141	76,5807	55,4174
7	5,36	109,3275	136,7278	80,8755
8	6,30	136,8928	222,3326	112,2496

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,1632	16,5843
2	0,56	18,3910	65,1580
3	0,98	55,6483	111,9631
4	1,40	112,1924	156,9996

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 87 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-2,0854	-13,5985
2	1,20	-28,9853	-43,4407
3	2,10	-75,3496	-56,8527
4	3,00	-126,9053	-56,1368

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,416	0,000	13,088	-2,380
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,469	0,009	11,960	-3,231
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,829	0,036	19,999	-5,950
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	1,946	0,094	50,651	-13,218
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	0,893	0,073	21,643	-10,216
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	1,784	0,119	51,026	-19,691
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	2,841	0,173	97,902	-29,847
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	5,082	0,240	169,010	-53,940

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 88 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,013	0,023	0,653	-0,144
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,204	0,090	10,324	-2,270
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,617	0,155	31,240	-6,868
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	1,243	0,217	62,982	-13,847

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,025	-0,019	-0,262	1,664
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,354	-0,060	-3,638	23,131
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,921	-0,079	-9,458	60,131
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	1,550	-0,078	-15,930	101,273

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 89 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,001571	0,001571	-22,96	-4,50	0,0000	0,00	0,000
2	0,32	0,001571	0,001571	-22,96	-4,51	0,0000	0,00	0,000
3	0,64	0,001571	0,001571	-22,96	-4,62	0,0000	0,00	0,000
4	0,96	0,001571	0,001571	-22,96	-4,97	0,0000	0,00	0,000
5	1,28	0,001571	0,001571	-22,96	-5,68	0,0000	0,00	0,000
6	1,59	0,001571	0,001571	-22,96	-6,90	0,0000	0,00	0,000
7	1,91	0,001571	0,001571	-22,96	-8,77	0,0000	0,00	0,000
8	2,23	0,001571	0,001571	-22,96	-11,52	0,0000	0,00	0,000
9	2,55	0,001571	0,001571	-22,96	-15,41	0,0000	0,00	0,000
10	2,87	0,001571	0,001571	-22,96	-20,66	0,0000	0,00	0,000
11	2,87	0,002262	0,001571	-92,00	-21,97	0,0000	0,00	0,000
12	3,18	0,002262	0,001571	-92,00	-29,02	0,0000	0,00	0,000
13	3,49	0,002262	0,001571	-92,00	-37,85	0,0000	0,00	0,000
14	3,81	0,002262	0,001571	-92,00	-48,62	0,0000	0,00	0,000
15	4,12	0,002262	0,001571	-92,00	-61,48	0,0000	0,00	0,000
16	4,43	0,002262	0,001571	-92,00	-76,58	0,0000	0,00	0,000
17	4,74	0,002262	0,001571	-92,00	-94,06	0,0189	181,31	0,058
18	5,05	0,002262	0,001571	-92,00	-114,07	0,0235	181,31	0,073
19	5,36	0,002262	0,003142	-93,50	-136,73	0,0314	181,31	0,097
20	5,68	0,002262	0,003142	-93,50	-162,18	0,0442	181,31	0,136

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 90 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

21	5,99	0,002262	0,001571	-92,00	-190,61	0,0587	181,31	0,181
22	6,30	0,002262	0,001571	-92,00	-222,33	0,0730	181,31	0,225

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,70	0,001571	0,002262	-195,42	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,56	0,001571	0,002262	199,79	1,16	0,0000	0,00	0,000
3	-1,42	0,001571	0,002262	199,79	4,63	0,0000	0,00	0,000
4	-1,28	0,001571	0,002262	199,79	10,39	0,0000	0,00	0,000
5	-1,14	0,001571	0,002262	199,79	18,39	0,0000	0,00	0,000
6	-1,00	0,001571	0,002262	199,79	28,62	0,0000	0,00	0,000
7	-0,86	0,001571	0,002262	199,79	41,05	0,0000	0,00	0,000
8	-0,72	0,001571	0,002262	199,79	55,65	0,0000	0,00	0,000
9	-0,58	0,001571	0,002262	199,79	72,39	0,0000	0,00	0,000
10	-0,44	0,001571	0,002262	199,79	91,25	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	0,001571	0,002262	199,79	112,19	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	0,001571	0,002262	-195,42	-126,91	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	0,001571	0,002262	-195,42	-109,86	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	0,001571	0,002262	-195,42	-92,57	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	0,001571	0,002262	-195,42	-75,35	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	0,001571	0,002262	-195,42	-58,64	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	0,001571	0,002262	-195,42	-43,01	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	0,001571	0,002262	-195,42	-28,99	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	0,001571	0,002262	-195,42	-17,13	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	0,001571	0,002262	-195,42	-7,98	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	0,001571	0,002262	-195,42	-2,09	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	0,001571	0,002262	-195,42	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	225,2645	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	206,8415	[kN]
Componente verticale della spinta statica	89,2227	[kN]
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m] Y = -4,28 [m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 91 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,38	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	383,5430	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,79	[m] Y = -2,82	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	206,8415	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	686,1007	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-42,3103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	686,1007	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	206,8415	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Risultante in fondazione	716,6014	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	120,9400	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3169,5184	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,16625	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,10819	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,51$	$i_q = 0,57$	$i_\gamma = 0,40$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 8.72$$

$$N'_q = 4.86$$

$$N'_\gamma = 2.67$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 92 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.62

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	6,0000	0,0000
2	0,96	7,9724	6,4699	1,8485
3	1,91	17,6756	10,2676	7,7095
4	2,87	30,1093	22,1605	19,9006
5	3,49	61,0484	39,3509	34,0109
6	4,43	84,3141	78,0807	55,4174
7	5,36	109,4316	138,2185	81,1169
8	6,30	137,6606	224,7756	114,0297

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,14	1,2084	17,2246
2	0,56	19,0792	67,5331
3	0,98	57,6495	115,7936
4	1,40	116,0591	162,0060

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 93 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,30	-2,2239	-14,4979
2	1,20	-30,8588	-46,1829
3	2,10	-80,0391	-60,1546
4	3,00	-134,3372	-58,7153

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,555	0,000	17,451	-3,174
2	0,96	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,608	0,009	16,311	-4,034
3	1,91	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	0,969	0,036	24,340	-6,760
4	2,87	1,00, 0,30	0,001571	0,001571	2,085	0,094	55,003	-14,021
5	3,49	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	0,928	0,073	22,937	-10,565
6	4,43	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	1,818	0,119	52,339	-20,031
7	5,36	1,00, 0,60	0,002262	0,003142	2,872	0,174	99,187	-30,141
8	6,30	1,00, 0,60	0,002262	0,001571	5,137	0,244	171,012	-54,508

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 94 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,14	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,013	0,024	0,678	-0,149
2	0,56	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,211	0,093	10,711	-2,355
3	0,98	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,639	0,160	32,363	-7,115
4	1,40	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	1,286	0,224	65,153	-14,324

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,30	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,027	-0,020	-0,279	1,775
2	1,20	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,377	-0,064	-3,874	24,626
3	2,10	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	0,978	-0,083	-10,047	63,873
4	3,00	1,00, 0,90	0,002262	0,001571	1,641	-0,081	-16,863	107,204

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 95 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,001571	0,001571	-22,96	-6,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,32	0,001571	0,001571	-22,96	-6,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,64	0,001571	0,001571	-22,96	-6,12	0,0000	0,00	0,000
4	0,96	0,001571	0,001571	-22,96	-6,47	0,0000	0,00	0,000
5	1,28	0,001571	0,001571	-22,96	-7,18	0,0000	0,00	0,000
6	1,59	0,001571	0,001571	-22,96	-8,40	0,0000	0,00	0,000
7	1,91	0,001571	0,001571	-22,96	-10,27	0,0000	0,00	0,000
8	2,23	0,001571	0,001571	-22,96	-13,02	0,0000	0,00	0,000
9	2,55	0,001571	0,001571	-22,96	-16,91	0,0000	0,00	0,000
10	2,87	0,001571	0,001571	-22,96	-22,16	0,0000	0,00	0,000
11	2,87	0,002262	0,001571	-92,00	-23,47	0,0000	0,00	0,000
12	3,18	0,002262	0,001571	-92,00	-30,52	0,0000	0,00	0,000
13	3,49	0,002262	0,001571	-92,00	-39,35	0,0000	0,00	0,000
14	3,81	0,002262	0,001571	-92,00	-50,12	0,0000	0,00	0,000
15	4,12	0,002262	0,001571	-92,00	-62,98	0,0000	0,00	0,000
16	4,43	0,002262	0,001571	-92,00	-78,08	0,0000	0,00	0,000
17	4,74	0,002262	0,001571	-92,00	-95,56	0,0193	181,31	0,059
18	5,05	0,002262	0,001571	-92,00	-115,57	0,0239	181,31	0,074
19	5,36	0,002262	0,003142	-93,50	-138,22	0,0322	181,31	0,099
20	5,68	0,002262	0,003142	-93,50	-163,76	0,0450	181,31	0,139

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 96 di 255
	Relazione di calcolo muri	

PROGETTO ESECUTIVO

21	5,99	0,002262	0,001571	-92,00	-192,54	0,0596	181,31	0,184
22	6,30	0,002262	0,001571	-92,00	-224,78	0,0741	181,31	0,228

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,70	0,001571	0,002262	-195,42	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,56	0,001571	0,002262	199,79	1,21	0,0000	0,00	0,000
3	-1,42	0,001571	0,002262	199,79	4,81	0,0000	0,00	0,000
4	-1,28	0,001571	0,002262	199,79	10,78	0,0000	0,00	0,000
5	-1,14	0,001571	0,002262	199,79	19,08	0,0000	0,00	0,000
6	-1,00	0,001571	0,002262	199,79	29,68	0,0000	0,00	0,000
7	-0,86	0,001571	0,002262	199,79	42,55	0,0000	0,00	0,000
8	-0,72	0,001571	0,002262	199,79	57,65	0,0000	0,00	0,000
9	-0,58	0,001571	0,002262	199,79	74,96	0,0000	0,00	0,000
10	-0,44	0,001571	0,002262	199,79	94,44	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	0,001571	0,002262	199,79	116,06	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	0,001571	0,002262	-195,42	-134,34	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	0,001571	0,002262	-195,42	-116,45	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	0,001571	0,002262	-195,42	-98,24	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	0,001571	0,002262	-195,42	-80,04	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	0,001571	0,002262	-195,42	-62,35	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	0,001571	0,002262	-195,42	-45,76	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	0,001571	0,002262	-195,42	-30,86	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	0,001571	0,002262	-195,42	-18,24	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	0,001571	0,002262	-195,42	-8,50	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	0,001571	0,002262	-195,42	-2,22	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	0,001571	0,002262	-195,42	0,00	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 97 di 255
Relazione di calcolo muri		

4.2. MURO TIPO 2

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 98 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

<i>Descrizione</i>	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,25 [m]
Spessore in sommità	0,60 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,60 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 99 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,75 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,35 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0,93	0,00	0,00
2	12,53	3,43	16,47
3	30,00	3,43	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 1,20 [m]

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 100 di 255

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coazione espressa in [MPa]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
RILEVATO	18,00	19,00	35.00	23.33	0,0000	0,0000
SABBIE	19,90	21,00	23.83	23.83	0,0260	0,0026

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	1,00	0,00	0,00	0,43	RILEVATO
2	1,00	0,00	0,00	0,43	RILEVATO
3	1,85	0,00	8,63	0,43	RILEVATO
4	1,20	0,00	5,43	0,43	SABBIE
5	2,00	0,00	1,76	0,53	SABBIE
6	2,00	0,00	4,35	0,53	SABBIE
7	2,00	0,00	6,90	0,53	SABBIE

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 101 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (PERMANENTI)

D	Profilo	$X_i=14,63$	$X_f=20,00$	$Q_i=4,0000$	$Q_f=4,0000$
---	---------	-------------	-------------	--------------	--------------

Condizione n° 2 (MOBILI)

C	Paramento	$X=-0,15$	$Y=0,00$	$F_x=0,0000$	$F_y=0,0000$
		$M=5,3000$			
D	Profilo	$X_i=14,63$	$X_f=17,63$	$Q_i=29,0000$	$Q_f=29,0000$
C	Profilo	$X=14,63$	$F_x=5,3000$	$F_y=0,0000$	

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 102 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 103 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
PERMANENTI	SFAV	1.10	1.00	1.10
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 104 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 105 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 18 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
MOBILI	SFAV	1.00	1.00	1.00

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 106 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza

metodo di Vesic

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 107 di 255
Relazione di calcolo muri		

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{SCO}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{RIB}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{QLIM}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{STAB}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1A1-M1 - [1]	--	2,97	--	10,32	--	
2A1-M1 - [1]	--	3,56	--	9,12	--	
3A1-M1 - [1]	--	3,33	--	9,45	--	
4A1-M1 - [1]	--	3,20	--	9,56	--	
5A2-M2 - [1]	--	2,30	--	5,90	--	
6EQU - [1]	--	--	5,37	--	--	
7STAB - [1]	--	--	--	--	2,75	
8A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2,80	--	10,06	--	
9A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,78	--	4,77	--	
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo				--
4,64	--	--				
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo				--
--	--	2,46				
12	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo				2,79
--	9,72	--				
13	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo				1,77
--	4,61	--				

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 108 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo			--
4,95	--	--			
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo			--
--	--	2,45			
16	SLEQ - [1]	--	3,81	--	11,78 --
17	SLEF - [1]	--	3,81	--	11,87 --
18	SLER - [1]	--	3,81	--	11,90 --

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.08 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.96$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.98$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 109 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.08 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.96$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.98$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 50,0

Lunghezza del muro 10,00 [m]

Peso muro 104,2500 [kN]

Baricentro del muro X=0,13 Y=-2,65

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2,35 Y = -3,85

Punto superiore superficie di spinta X = 2,35 Y = 0,42

Altezza della superficie di spinta 4,27 [m]

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	64,4801	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59,2067	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25,5393	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 110 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59,2067	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	290,5403	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	290,5403	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59,2067	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	296,5116	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10,2639	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2999,7561	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08302	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,07403	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,56$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.97
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.32

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 111 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	4,9946	7,9442	0,2773
2	0,81	12,9352	8,1951	1,7334
3	1,30	21,4141	9,2987	4,4375
4	1,79	30,4534	11,8617	8,4405
5	2,27	40,1555	16,5462	13,9803
6	2,76	50,5300	24,1102	21,0788
7	3,25	61,5622	35,3143	29,7021

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1038	2,7666
2	0,30	1,6531	10,9842
3	0,53	5,0375	19,0788
4	0,75	10,2293	27,0502

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 112 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,7211	-6,0514
2	0,94	-10,5675	-21,1071
3	1,65	-29,4031	-31,6904
4	2,35	-54,8395	-40,2681

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	154,29	-245,40	30,89	197,69	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	536,00	-339,58	41,44	198,78	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1084,67	-471,00	50,65	199,95	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1365,81	-531,99	44,85	201,19	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2047,03	-843,48	50,98	214,12	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 113 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	1631,63	-778,52	32,29	215,54	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	634,24	-363,82	10,30	205,47	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1996,76	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	125,42	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	41,16	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	20,27	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 114 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	287,50	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	19,62	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	7,05	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	3,78	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	64,4801	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59,2067	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25,5393	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	185,6934	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59,2067	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	370,0407	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	370,0407	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59,2067	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	374,7473	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0,1658	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3373,0252	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09994	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,10008	[MPa]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 115 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,72$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,64$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.56
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.12

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	6,4571	7,9442	0,2773
2	0,81	16,5915	8,1951	1,7334
3	1,30	27,2641	9,2987	4,4375
4	1,79	38,4971	11,8617	8,4405
5	2,27	50,3930	16,5462	13,9803
6	2,76	62,9613	24,1102	21,0788
7	3,25	76,1872	35,3143	29,7021

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 116 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1389	3,7047
2	0,30	2,2229	14,8201
3	0,53	6,8081	25,9374
4	0,75	13,8949	37,0568

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,1312	-1,0535
2	0,94	-1,3854	-1,9345
3	1,65	-2,0684	0,4289
4	2,35	-0,6578	3,5698

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 117 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	210,80	-259,34	32,65	197,89	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	838,73	-414,28	50,55	199,29	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1772,44	-604,51	65,01	200,75	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	2135,41	-657,96	55,47	202,30	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2828,12	-928,59	56,12	215,52	--	--
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2279,84	-873,03	36,21	217,25	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	955,83	-443,04	12,55	207,48	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 118 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1492,38	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	93,27	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	30,45	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	14,92	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	1579,87	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	149,65	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	100,23	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	315,19	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	64,4801	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59,2067	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25,5393	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	185,6934	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 119 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59,2067	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	338,7657	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	338,7657	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59,2067	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	343,9006	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,91	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-11,8658	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3201,9315	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08636	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,09676	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,70$	$i_q = 0,73$	$i_\gamma = 0,61$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.45

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 120 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	4,9946	7,9442	0,2773
2	0,81	12,9352	8,1951	1,7334
3	1,30	21,4141	9,2987	4,4375
4	1,79	30,4534	11,8617	8,4405
5	2,27	40,1555	16,5462	13,9803
6	2,76	50,5300	24,1102	21,0788
7	3,25	61,5622	35,3143	29,7021

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1136	3,0314
2	0,30	1,8268	12,2206
3	0,53	5,6235	21,5521
4	0,75	11,5359	31,0259

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 121 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,1048	-0,8539
2	0,94	-1,2499	-2,0545
3	1,65	-2,5349	-1,3883
4	2,35	-3,4083	-1,3223

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	154,29	-245,40	30,89	197,69	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	536,00	-339,58	41,44	198,78	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1084,67	-471,00	50,65	199,95	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1365,81	-531,99	44,85	201,19	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2047,03	-843,48	50,98	214,12	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 122 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	1631,63	-778,52	32,29	215,54	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	634,24	-363,82	10,30	205,47	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1825,39	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	113,49	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	36,87	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	17,97	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 123 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	1978,74	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	165,87	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	81,79	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	60,83	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	64,4801	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59,2067	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25,5393	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59,2067	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	321,8153	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	321,8153	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59,2067	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	327,2164	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	21,9639	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3077,8495	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09660	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,07735	[MPa]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 124 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,72$	$i_\gamma = 0,60$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.56

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	6,4571	7,9442	0,2773
2	0,81	16,5915	8,1951	1,7334
3	1,30	27,2641	9,2987	4,4375
4	1,79	38,4971	11,8617	8,4405
5	2,27	50,3930	16,5462	13,9803
6	2,76	62,9613	24,1102	21,0788
7	3,25	76,1872	35,3143	29,7021

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 125 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1292	3,4398
2	0,30	2,0493	13,5837
3	0,53	6,2221	23,4641
4	0,75	12,5883	33,0811

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,7476	-6,2510
2	0,94	-10,7030	-20,9871
3	1,65	-28,9366	-29,8732
4	2,35	-52,0889	-35,3760

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 126 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	210,80	-259,34	32,65	197,89	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	838,73	-414,28	50,55	199,29	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1772,44	-604,51	65,01	200,75	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	2135,41	-657,96	55,47	202,30	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2828,12	-928,59	56,12	215,52	--	--
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2279,84	-873,03	36,21	217,25	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	955,83	-443,04	12,55	207,48	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 127 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1605,00	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	101,17	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	33,32	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	16,47	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	277,32	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	19,37	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	7,16	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	3,98	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	64,8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	61,2931	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,1514	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 128 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61,2931	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286,1525	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-32,2252	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	286,1525	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61,2931	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	292,6433	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	20,2931	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1687,3792	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08623	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06844	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,54$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.03$	$N'_q = 7.56$	$N'_\gamma = 5.19$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.90

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 129 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	4,9700	6,8913	0,2753
2	0,81	12,7812	7,1779	1,7205
3	1,30	21,0202	8,3425	4,4054
4	1,79	29,7497	10,9996	8,5116
5	2,27	39,0430	15,8881	14,2516
6	2,76	48,8923	23,8013	21,6026
7	3,25	59,2859	35,5248	30,5311

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1328	3,5379
2	0,30	2,1092	13,9894
3	0,53	6,4098	24,1975
4	0,75	12,9799	34,1622

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 130 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,3264	-2,6844
2	0,94	-4,1703	-7,3811
3	1,65	-9,5606	-7,1776
4	2,35	-13,6311	-3,9715

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	181,89	-252,21	36,60	197,69	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	658,50	-369,81	51,52	198,76	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1309,81	-519,84	62,31	199,90	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	1516,06	-560,54	50,96	201,10	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2088,81	-850,02	53,50	213,96	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 131 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	1583,77	-771,00	32,39	215,32	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	588,22	-352,47	9,92	205,16	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1560,72	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	98,30	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	32,35	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	15,97	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 132 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	635,25	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	49,72	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	21,69	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	15,21	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	71,3240	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	67,4224	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23,2666	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	128,5570	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	67,4224	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261,7675	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-29,0027	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	103,9787	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	558,6021	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261,7675	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	67,4224	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	270,3109	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29,6465	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.37
--	------

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 133 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,27

Raggio del cerchio R[m]= 7,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,38

Larghezza della striscia dx[m]= 0,51

Coefficiente di sicurezza C= 2.75

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	691.75	72.78	660.74	1.71	29.26	0.000	0.000
2	1762.17	62.24	1559.40	1.09	29.26	0.000	0.000
3	2404.71	54.73	1963.20	0.88	29.26	0.000	0.000
4	2865.08	48.45	2144.13	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3210.99	42.88	2185.13	0.69	29.26	0.000	0.000
6	3473.61	37.79	2128.45	0.64	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 134 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

7	3670.46	33.03	2000.51	0.60	29.26	0.000	0.000
8	3812.52	28.51	1819.86	0.58	29.26	0.000	0.000
9	3907.14	24.18	1600.61	0.56	29.26	0.000	0.000
10	3976.49	20.00	1359.96	0.54	28.57	0.015	0.000
11	4197.50	15.92	1151.57	0.53	19.46	0.212	0.000
12	4185.73	11.93	865.18	0.52	19.46	0.212	0.000
13	4142.02	7.99	575.96	0.51	19.46	0.212	0.000
14	4160.24	4.09	297.08	0.51	19.46	0.212	0.000
15	4689.79	0.22	17.68	0.51	19.46	0.212	0.000
16	4511.36	-3.66	-288.15	0.51	19.46	0.212	0.000
17	2201.08	-7.56	-289.47	0.51	19.46	0.212	0.000
18	1950.75	-11.49	-388.51	0.52	19.46	0.212	0.000
19	1779.60	-15.47	-474.81	0.53	19.46	0.212	0.000
20	1620.82	-19.54	-542.10	0.54	27.57	0.037	0.000
21	1433.14	-23.71	-576.30	0.55	29.26	0.000	0.000
22	1203.88	-28.02	-565.58	0.57	29.26	0.000	0.000
23	927.84	-32.51	-498.70	0.60	29.26	0.000	0.000
24	597.99	-37.24	-361.90	0.64	29.26	0.000	0.000
25	203.83	-42.30	-137.17	0.69	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 662,7485$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 158,9367$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 305,4962$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.36$

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	49,6001	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	45,5436	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,6456	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]	
Incremento sismico della spinta	5,1456	[kN]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 135 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,35	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]
Inerzia del muro	4,4072	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,2036	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6,0386	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,0193	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61,4714	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	281,4618	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	281,4618	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61,4714	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	288,0963	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	21,4014	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2830,3933	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08545	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06669	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,64$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,54$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 136 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03$$

$$N'_q = 7.56$$

$$N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.80

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	5,0650	0,0365	0,6466
2	0,81	13,0076	0,5551	2,4165
3	1,30	21,3644	2,0463	5,1464
4	1,79	30,1521	4,9770	8,8756
5	2,27	39,4498	9,8565	13,7868
6	2,76	49,2646	17,2677	19,8971
7	3,25	59,5854	27,7959	27,1803

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 137 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1306	3,4785
2	0,30	2,0729	13,7430
3	0,53	6,2957	23,7508
4	0,75	12,7415	33,5019

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,3742	-3,0892
2	0,94	-4,9086	-8,9134
3	1,65	-11,7383	-9,7069
4	2,35	-17,9050	-7,3672

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 138 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	7082,21	-51,05	1398,26	197,70	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	6828,25	-291,40	524,94	198,79	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	5945,55	-569,47	278,29	199,94	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	4448,59	-734,30	147,54	201,15	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	3846,62	-961,07	97,51	214,02	--	--
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2594,22	-909,30	52,66	215,37	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	943,51	-440,13	15,83	205,20	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1587,22	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	100,02	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	32,93	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	16,27	197,01	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 139 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	554,02	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	42,24	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	17,66	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	11,58	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	64,8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	61,2931	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,1514	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,6868	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,35	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46,25	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]
Inerzia del muro	4,4072	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,2036	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6,0386	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,0193	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	78,8171	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	283,1108	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-32,2252	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 140 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	283,1108	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	78,8171	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	293,8773	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44,1902	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1349,7412	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09588	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,05715	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,51$	$i_q = 0,59$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.77

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 141 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	5,0742	0,0526	0,7832
2	0,81	13,0417	0,7256	2,9904
3	1,30	21,4369	2,6483	6,4373
4	1,79	30,3227	6,4347	11,3054
5	2,27	39,7722	12,8240	17,8073
6	2,76	49,7777	22,6095	25,9204
7	3,25	60,3276	36,5767	35,6108

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1596	4,2459
2	0,30	2,5181	16,6301
3	0,53	7,6034	28,4843
4	0,75	15,2963	39,8086

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 142 di 255

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,6260	-5,1826
2	0,94	-8,3769	-15,4978
3	1,65	-20,6435	-18,0990
4	2,35	-32,5756	-14,8838

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	7058,81	-73,20	1391,13	197,70	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	6739,91	-375,00	516,80	198,80	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	5299,93	-654,74	247,23	199,95	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	3637,68	-771,94	119,97	201,17	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2895,44	-933,60	72,80	214,06	--	--
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	1757,28	-798,17	35,30	215,44	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	576,62	-349,61	9,56	205,30	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 143 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1299,15	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	82,34	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	27,27	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	13,55	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	331,18	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	24,75	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	10,04	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	6,36	197,01	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 144 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	64,8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	61,2931	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,1514	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,6868	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,35	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46,25	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]
Inerzia del muro	4,4072	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,2036	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6,0386	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,0193	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	78,8171	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	283,1108	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-32,2252	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	131,7837	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	611,3486	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	283,1108	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	78,8171	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	293,8773	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44,1902	[kNm]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 145 di 255
Relazione di calcolo muri		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.64

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,27

Raggio del cerchio R[m]= 7,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,38

Larghezza della striscia dx[m]= 0,51

Coefficiente di sicurezza C= 2.46

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	691.75	72.78	660.74	1.71	29.26	0.000	0.000
2	1762.17	62.24	1559.40	1.09	29.26	0.000	0.000
3	2404.71	54.73	1963.20	0.88	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 146 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

4	2865.08	48.45	2144.13	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3210.99	42.88	2185.13	0.69	29.26	0.000	0.000
6	3473.61	37.79	2128.45	0.64	29.26	0.000	0.000
7	3670.46	33.03	2000.51	0.60	29.26	0.000	0.000
8	3812.52	28.51	1819.86	0.58	29.26	0.000	0.000
9	3907.14	24.18	1600.61	0.56	29.26	0.000	0.000
10	3976.49	20.00	1359.96	0.54	28.57	0.015	0.000
11	4197.50	15.92	1151.57	0.53	19.46	0.212	0.000
12	4185.73	11.93	865.18	0.52	19.46	0.212	0.000
13	4142.02	7.99	575.96	0.51	19.46	0.212	0.000
14	4160.24	4.09	297.08	0.51	19.46	0.212	0.000
15	4689.79	0.22	17.68	0.51	19.46	0.212	0.000
16	4511.36	-3.66	-288.15	0.51	19.46	0.212	0.000
17	2201.08	-7.56	-289.47	0.51	19.46	0.212	0.000
18	1950.75	-11.49	-388.51	0.52	19.46	0.212	0.000
19	1779.60	-15.47	-474.81	0.53	19.46	0.212	0.000
20	1620.82	-19.54	-542.10	0.54	27.57	0.037	0.000
21	1433.14	-23.71	-576.30	0.55	29.26	0.000	0.000
22	1203.88	-28.02	-565.58	0.57	29.26	0.000	0.000
23	927.84	-32.51	-498.70	0.60	29.26	0.000	0.000
24	597.99	-37.24	-361.90	0.64	29.26	0.000	0.000
25	203.83	-42.30	-137.17	0.69	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 662,7485$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 158,9367$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 305,4962$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.36$

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	49,6001	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	45,5436	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,6456	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 147 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Incremento sismico della spinta	7,2227	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,35	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]
Inerzia del muro	4,4072	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,2036	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6,0386	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,0193	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	63,3786	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292,7303	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292,7303	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	63,3786	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	299,5128	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	21,3646	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2844,6418	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08848	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06975	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 9,22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,64$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,54$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 148 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03$$

$$N'_q = 7.56$$

$$N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.79

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.72

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	5,1063	0,0397	0,7423
2	0,81	13,1109	0,6214	2,6558
3	1,30	21,5295	2,2456	5,5293
4	1,79	30,3792	5,3794	9,4021
5	2,27	39,7388	10,5319	14,4568
6	2,76	49,6156	18,2862	20,7107
7	3,25	59,9983	29,2274	28,1374

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 149 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1391	3,7058
2	0,30	2,2092	14,6522
3	0,53	6,7134	25,3424
4	0,75	13,5941	35,7764

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,2897	-2,3700
2	0,94	-3,5572	-6,0392
3	1,65	-7,6023	-4,6822
4	2,35	-9,4698	-0,1964

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 150 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	7078,04	-55,00	1386,14	197,71	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	6795,84	-322,07	518,34	198,81	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	5745,02	-599,23	266,84	199,97	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	4236,11	-750,11	139,44	201,18	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	3661,14	-970,31	92,13	214,06	--	--
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2409,31	-887,97	48,56	215,42	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	862,46	-420,14	14,37	205,25	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1490,03	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	93,85	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	30,88	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	15,25	197,01	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 151 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	715,66	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	58,28	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	27,27	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	21,89	197,01	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	64,8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	61,2931	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,1514	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	9,3952	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,35	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]
Inerzia del muro	4,4072	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,2036	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6,0386	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,0193	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	81,3773	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	294,4402	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-32,2252	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 152 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	294,4402	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	81,3773	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	305,4788	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	45,4352	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1356,2535	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09949	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,05967	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,52$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 153 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	5,1182	0,0601	0,9108
2	0,81	13,1517	0,8222	3,3094
3	1,30	21,6131	2,9272	6,9477
4	1,79	30,5649	6,9892	12,0072
5	2,27	40,0805	13,7475	18,7005
6	2,76	50,1520	23,9953	27,0049
7	3,25	60,7679	38,5181	36,8867

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1697	4,5156
2	0,30	2,6791	17,6991
3	0,53	8,0934	30,3377
4	0,75	16,2902	42,4313

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 154 di 255
	Relazione di calcolo muri	

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,5559	-4,5831
2	0,94	-7,2244	-13,0021
3	1,65	-17,0201	-13,5605
4	2,35	-24,9894	-8,1559

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	7048,64	-82,82	1377,17	197,71	--	--
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	6693,97	-418,48	508,98	198,81	--	--
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	5037,78	-682,29	233,09	199,98	--	--
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	3346,79	-765,31	109,50	201,21	--	--
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	2673,86	-917,13	66,71	214,11	--	--
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	1625,01	-777,49	32,40	215,49	--	--
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	535,58	-339,48	8,81	205,36	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 155 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	1221,64	197,01	--	--
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	77,39	197,01	--	--
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	25,62	197,01	--	--
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	207,33	12,73	197,01	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	372,95	197,01	--	--
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	28,70	197,01	--	--
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	12,18	197,01	--	--
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,00	-207,33	8,30	197,01	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 156 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	64,8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	61,2931	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,1514	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,69	[°]		
Incremento sismico della spinta	9,3952	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,35	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46,44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]	Y = -1,56	[m]
Inerzia del muro	4,4072	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,2036	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6,0386	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,0193	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	81,3773	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	294,4402	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-32,2252	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	126,2940	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	625,5732	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	294,4402	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	81,3773	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]		
Risultante in fondazione	305,4788	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	45,4352	[kNm]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 157 di 255
Relazione di calcolo muri		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.95

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,27

Raggio del cerchio R[m]= 7,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,38

Larghezza della striscia dx[m]= 0,51

Coefficiente di sicurezza C= 2.45

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	691.75	72.78	660.74	1.71	29.26	0.000	0.000
2	1762.17	62.24	1559.40	1.09	29.26	0.000	0.000
3	2404.71	54.73	1963.20	0.88	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 158 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

4	2865.08	48.45	2144.13	0.76	29.26	0.000	0.000
5	3210.99	42.88	2185.13	0.69	29.26	0.000	0.000
6	3473.61	37.79	2128.45	0.64	29.26	0.000	0.000
7	3670.46	33.03	2000.51	0.60	29.26	0.000	0.000
8	3812.52	28.51	1819.86	0.58	29.26	0.000	0.000
9	3907.14	24.18	1600.61	0.56	29.26	0.000	0.000
10	3976.49	20.00	1359.96	0.54	28.57	0.015	0.000
11	4197.50	15.92	1151.57	0.53	19.46	0.212	0.000
12	4185.73	11.93	865.18	0.52	19.46	0.212	0.000
13	4142.02	7.99	575.96	0.51	19.46	0.212	0.000
14	4160.24	4.09	297.08	0.51	19.46	0.212	0.000
15	4689.79	0.22	17.68	0.51	19.46	0.212	0.000
16	4511.36	-3.66	-288.15	0.51	19.46	0.212	0.000
17	2201.08	-7.56	-289.47	0.51	19.46	0.212	0.000
18	1950.75	-11.49	-388.51	0.52	19.46	0.212	0.000
19	1779.60	-15.47	-474.81	0.53	19.46	0.212	0.000
20	1620.82	-19.54	-542.10	0.54	27.57	0.037	0.000
21	1433.14	-23.71	-576.30	0.55	29.26	0.000	0.000
22	1203.88	-28.02	-565.58	0.57	29.26	0.000	0.000
23	927.84	-32.51	-498.70	0.60	29.26	0.000	0.000
24	597.99	-37.24	-361.90	0.64	29.26	0.000	0.000
25	203.83	-42.30	-137.17	0.69	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 662,7485$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 158,9367$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 305,4962$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.36$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	49,6001	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	45,5436	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,6456	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 159 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]Y = -1,56	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	45,5436	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	284,6467	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	284,6467	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	45,5436	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	288,2671	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6,2429	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3353,3093	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07420	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,07967	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,73$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,64$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03$$

$$N'_q = 7.56$$

$$N'_\gamma = 5.19$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 160 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.78

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	4,9670	-0,0045	0,2133
2	0,81	12,7627	0,1886	1,3334
3	1,30	20,9724	1,0374	3,4134
4	1,79	29,6132	3,0090	6,4927
5	2,27	38,7638	6,6125	10,7541
6	2,76	48,4317	12,4309	16,2145
7	3,25	58,6056	21,0495	22,8478

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,0994	2,6528
2	0,30	1,5958	10,6612
3	0,53	4,9026	18,7444
4	0,75	10,0364	26,9025

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 161 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,0301	-0,2206
2	0,94	-0,0821	0,3913
3	1,65	0,9604	2,7787
4	2,35	3,7611	5,0441

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,008	0,000	-0,119	-0,117
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,023	0,003	-0,268	-0,339
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,049	0,007	-0,304	-0,695
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,092	0,014	-0,137	-1,272
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	0,157	0,023	0,507	-2,097
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	0,291	0,035	3,041	-3,690
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,635	0,049	15,397	-7,263

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 162 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,003	0,006	0,193	-0,025
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,050	0,023	3,099	-0,404
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,155	0,040	9,520	-1,242
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,316	0,058	19,489	-2,542

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,001	0,000	-0,008	0,058
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,003	0,001	-0,021	0,159
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,030	0,006	1,865	-0,243
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,119	0,011	7,303	-0,953

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 163 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	0,001005	0,001005	85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,33	0,001005	0,001005	85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,49	0,001005	0,001005	-85,30	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,65	0,001005	0,001005	-85,30	-0,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,81	0,001005	0,001005	-85,30	-0,19	0,0000	0,00	0,000
7	0,98	0,001005	0,001005	-85,30	-0,38	0,0000	0,00	0,000
8	1,14	0,001005	0,001005	-85,30	-0,65	0,0000	0,00	0,000
9	1,30	0,001005	0,001005	-85,30	-1,04	0,0000	0,00	0,000
10	1,46	0,001005	0,001005	-85,30	-1,55	0,0000	0,00	0,000
11	1,63	0,001005	0,001005	-85,30	-2,20	0,0000	0,00	0,000
12	1,79	0,001005	0,001005	-85,30	-3,01	0,0000	0,00	0,000
13	1,95	0,001005	0,001005	-85,30	-4,00	0,0000	0,00	0,000
14	2,11	0,001005	0,001005	-85,30	-5,19	0,0000	0,00	0,000
15	2,27	0,002011	0,002011	-91,20	-6,61	0,0000	0,00	0,000
16	2,44	0,002011	0,002011	-91,20	-8,28	0,0000	0,00	0,000
17	2,60	0,002011	0,002011	-91,20	-10,21	0,0000	0,00	0,000
18	2,76	0,002011	0,002011	-91,20	-12,43	0,0000	0,00	0,000
19	2,93	0,001005	0,001005	-85,30	-14,96	0,0000	0,00	0,000
20	3,09	0,001005	0,001005	-85,30	-17,83	0,0000	0,00	0,000
21	3,25	0,001005	0,001005	-85,30	-21,05	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 164 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,35	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,28	0,001005	0,001005	85,30	0,10	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	0,001005	0,001005	85,30	0,40	0,0000	0,00	0,000
4	-1,13	0,001005	0,001005	85,30	0,90	0,0000	0,00	0,000
5	-1,05	0,001005	0,001005	85,30	1,60	0,0000	0,00	0,000
6	-0,98	0,001005	0,001005	85,30	2,50	0,0000	0,00	0,000
7	-0,90	0,001005	0,001005	85,30	3,60	0,0000	0,00	0,000
8	-0,82	0,001005	0,001005	85,30	4,90	0,0000	0,00	0,000
9	-0,75	0,001005	0,001005	85,30	6,41	0,0000	0,00	0,000
10	-0,68	0,001005	0,001005	85,30	8,12	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	0,001005	0,001005	85,30	10,04	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	0,001005	0,001005	85,30	3,76	0,0000	0,00	0,000
13	0,24	0,001005	0,001005	85,30	2,65	0,0000	0,00	0,000
14	0,47	0,001005	0,001005	85,30	1,71	0,0000	0,00	0,000
15	0,71	0,001005	0,001005	85,30	0,96	0,0000	0,00	0,000
16	0,94	0,001005	0,001005	85,30	0,41	0,0000	0,00	0,000
17	1,18	0,001005	0,001005	85,30	0,08	0,0000	0,00	0,000
18	1,41	0,001005	0,001005	-85,30	-0,08	0,0000	0,00	0,000
19	1,65	0,001005	0,001005	-85,30	-0,12	0,0000	0,00	0,000
20	1,88	0,001005	0,001005	-85,30	-0,09	0,0000	0,00	0,000
21	2,12	0,001005	0,001005	-85,30	-0,03	0,0000	0,00	0,000
22	2,35	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	49,6001	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	45,5436	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,6456	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 165 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]Y = -1,56	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	45,5436	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	284,6467	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	284,6467	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	45,5436	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	288,2671	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2,2679	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3379,5912	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07594	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,07793	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,73$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,64$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03$$

$$N'_q = 7.56$$

$$N'_\gamma = 5.19$$

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 166 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.87

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	4,9670	3,9705	0,2133
2	0,81	12,7627	4,1636	1,3334
3	1,30	20,9724	5,0124	3,4134
4	1,79	29,6132	6,9840	6,4927
5	2,27	38,7638	10,5875	10,7541
6	2,76	48,4317	16,4059	16,2145
7	3,25	58,6056	25,0245	22,8478

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1043	2,7808
2	0,30	1,6700	11,1414
3	0,53	5,1200	19,5293
4	0,75	10,4602	27,9443

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 167 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,0761	-0,6040
2	0,94	-0,7214	-0,8303
3	1,65	-0,6981	1,1870
4	2,35	0,9875	3,5503

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,127	0,000	5,391	-1,244
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,123	0,003	2,644	-1,442
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,138	0,007	1,675	-1,726
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,191	0,014	2,254	-2,404
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	0,248	0,023	2,910	-3,122
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	0,388	0,035	6,245	-4,724
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,774	0,049	22,445	-8,518

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 168 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,003	0,006	0,202	-0,026
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,053	0,024	3,243	-0,423
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,161	0,042	9,942	-1,297
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,330	0,060	20,312	-2,650

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,002	-0,001	-0,019	0,148
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,023	-0,002	-0,183	1,401
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,022	0,003	-0,177	1,356
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,031	0,008	1,918	-0,250

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 169 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,001005	0,001005	-85,30	-3,98	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	0,001005	0,001005	-85,30	-3,97	0,0000	0,00	0,000
3	0,33	0,001005	0,001005	-85,30	-3,97	0,0000	0,00	0,000
4	0,49	0,001005	0,001005	-85,30	-3,99	0,0000	0,00	0,000
5	0,65	0,001005	0,001005	-85,30	-4,05	0,0000	0,00	0,000
6	0,81	0,001005	0,001005	-85,30	-4,16	0,0000	0,00	0,000
7	0,98	0,001005	0,001005	-85,30	-4,35	0,0000	0,00	0,000
8	1,14	0,001005	0,001005	-85,30	-4,63	0,0000	0,00	0,000
9	1,30	0,001005	0,001005	-85,30	-5,01	0,0000	0,00	0,000
10	1,46	0,001005	0,001005	-85,30	-5,52	0,0000	0,00	0,000
11	1,63	0,001005	0,001005	-85,30	-6,17	0,0000	0,00	0,000
12	1,79	0,001005	0,001005	-85,30	-6,98	0,0000	0,00	0,000
13	1,95	0,001005	0,001005	-85,30	-7,98	0,0000	0,00	0,000
14	2,11	0,001005	0,001005	-85,30	-9,17	0,0000	0,00	0,000
15	2,27	0,002011	0,002011	-91,20	-10,59	0,0000	0,00	0,000
16	2,44	0,002011	0,002011	-91,20	-12,25	0,0000	0,00	0,000
17	2,60	0,002011	0,002011	-91,20	-14,18	0,0000	0,00	0,000
18	2,76	0,002011	0,002011	-91,20	-16,41	0,0000	0,00	0,000
19	2,93	0,001005	0,001005	-85,30	-18,94	0,0000	0,00	0,000
20	3,09	0,001005	0,001005	-85,30	-21,80	0,0000	0,00	0,000
21	3,25	0,001005	0,001005	-85,30	-25,02	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 170 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,35	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,28	0,001005	0,001005	85,30	0,10	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	0,001005	0,001005	85,30	0,42	0,0000	0,00	0,000
4	-1,13	0,001005	0,001005	85,30	0,94	0,0000	0,00	0,000
5	-1,05	0,001005	0,001005	85,30	1,67	0,0000	0,00	0,000
6	-0,98	0,001005	0,001005	85,30	2,61	0,0000	0,00	0,000
7	-0,90	0,001005	0,001005	85,30	3,76	0,0000	0,00	0,000
8	-0,82	0,001005	0,001005	85,30	5,12	0,0000	0,00	0,000
9	-0,75	0,001005	0,001005	85,30	6,69	0,0000	0,00	0,000
10	-0,68	0,001005	0,001005	85,30	8,47	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	0,001005	0,001005	85,30	10,46	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	0,001005	0,001005	85,30	0,99	0,0000	0,00	0,000
13	0,24	0,001005	0,001005	85,30	0,24	0,0000	0,00	0,000
14	0,47	0,001005	0,001005	-85,30	-0,32	0,0000	0,00	0,000
15	0,71	0,001005	0,001005	-85,30	-0,70	0,0000	0,00	0,000
16	0,94	0,001005	0,001005	-85,30	-0,88	0,0000	0,00	0,000
17	1,18	0,001005	0,001005	-85,30	-0,87	0,0000	0,00	0,000
18	1,41	0,001005	0,001005	-85,30	-0,72	0,0000	0,00	0,000
19	1,65	0,001005	0,001005	-85,30	-0,50	0,0000	0,00	0,000
20	1,88	0,001005	0,001005	-85,30	-0,26	0,0000	0,00	0,000
21	2,12	0,001005	0,001005	-85,30	-0,08	0,0000	0,00	0,000
22	2,35	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	49,6001	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	45,5436	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,6456	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,35	[m]	Y = -2,43 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,07	[°]	

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 171 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142,8411	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,20	[m]Y = -1,56	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	45,5436	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	284,6467	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-37,9738	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	284,6467	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	45,5436	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Risultante in fondazione	288,2671	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0,9429	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3388,3540	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07652	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,07734	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 9.22$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,73$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,64$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,15$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.03 \qquad N'_q = 7.56 \qquad N'_\gamma = 5.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.90

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 172 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,33	4,9670	5,2955	0,2133
2	0,81	12,7627	5,4886	1,3334
3	1,30	20,9724	6,3374	3,4134
4	1,79	29,6132	8,3090	6,4927
5	2,27	38,7638	11,9125	10,7541
6	2,76	48,4317	17,7309	16,2145
7	3,25	58,6056	26,3495	22,8478

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,07	0,1059	2,8235
2	0,30	1,6947	11,3015
3	0,53	5,1924	19,7909
4	0,75	10,6015	28,2915

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 173 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,23	-0,0915	-0,7318
2	0,94	-0,9346	-1,2375
3	1,65	-1,2509	0,6564
4	2,35	0,0630	3,0524

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,33	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,170	0,000	7,941	-1,594
2	0,81	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,170	0,003	4,958	-1,867
3	1,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,185	0,007	3,534	-2,197
4	1,79	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,238	0,014	4,018	-2,878
5	2,27	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	0,281	0,023	3,967	-3,468
6	2,76	1,00, 0,60	0,002011	0,002011	0,420	0,035	7,407	-5,059
7	3,25	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,820	0,049	24,858	-8,921

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 174 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,07	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,003	0,006	0,206	-0,027
2	0,30	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,053	0,024	3,291	-0,429
3	0,53	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,164	0,042	10,083	-1,315
4	0,75	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,334	0,061	20,586	-2,686

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,23	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,003	-0,002	-0,023	0,178
2	0,94	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,029	-0,003	-0,237	1,815
3	1,65	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,039	0,001	-0,317	2,429
4	2,35	1,00, 0,60	0,001005	0,001005	0,002	0,007	0,122	-0,016

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 175 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,001005	0,001005	-85,30	-5,30	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	0,001005	0,001005	-85,30	-5,30	0,0000	0,00	0,000
3	0,33	0,001005	0,001005	-85,30	-5,30	0,0000	0,00	0,000
4	0,49	0,001005	0,001005	-85,30	-5,32	0,0000	0,00	0,000
5	0,65	0,001005	0,001005	-85,30	-5,37	0,0000	0,00	0,000
6	0,81	0,001005	0,001005	-85,30	-5,49	0,0000	0,00	0,000
7	0,98	0,001005	0,001005	-85,30	-5,68	0,0000	0,00	0,000
8	1,14	0,001005	0,001005	-85,30	-5,95	0,0000	0,00	0,000
9	1,30	0,001005	0,001005	-85,30	-6,34	0,0000	0,00	0,000
10	1,46	0,001005	0,001005	-85,30	-6,85	0,0000	0,00	0,000
11	1,63	0,001005	0,001005	-85,30	-7,50	0,0000	0,00	0,000
12	1,79	0,001005	0,001005	-85,30	-8,31	0,0000	0,00	0,000
13	1,95	0,001005	0,001005	-85,30	-9,30	0,0000	0,00	0,000
14	2,11	0,001005	0,001005	-85,30	-10,49	0,0000	0,00	0,000
15	2,27	0,002011	0,002011	-91,20	-11,91	0,0000	0,00	0,000
16	2,44	0,002011	0,002011	-91,20	-13,58	0,0000	0,00	0,000
17	2,60	0,002011	0,002011	-91,20	-15,51	0,0000	0,00	0,000
18	2,76	0,002011	0,002011	-91,20	-17,73	0,0000	0,00	0,000
19	2,93	0,001005	0,001005	-85,30	-20,26	0,0000	0,00	0,000
20	3,09	0,001005	0,001005	-85,30	-23,13	0,0000	0,00	0,000
21	3,25	0,001005	0,001005	-85,30	-26,35	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 176 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,35	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,28	0,001005	0,001005	85,30	0,11	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	0,001005	0,001005	85,30	0,42	0,0000	0,00	0,000
4	-1,13	0,001005	0,001005	85,30	0,95	0,0000	0,00	0,000
5	-1,05	0,001005	0,001005	85,30	1,69	0,0000	0,00	0,000
6	-0,98	0,001005	0,001005	85,30	2,65	0,0000	0,00	0,000
7	-0,90	0,001005	0,001005	85,30	3,81	0,0000	0,00	0,000
8	-0,82	0,001005	0,001005	85,30	5,19	0,0000	0,00	0,000
9	-0,75	0,001005	0,001005	85,30	6,78	0,0000	0,00	0,000
10	-0,68	0,001005	0,001005	85,30	8,59	0,0000	0,00	0,000
11	-0,60	0,001005	0,001005	85,30	10,60	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	0,001005	0,001005	85,30	0,06	0,0000	0,00	0,000
13	0,24	0,001005	0,001005	-85,30	-0,56	0,0000	0,00	0,000
14	0,47	0,001005	0,001005	-85,30	-1,00	0,0000	0,00	0,000
15	0,71	0,001005	0,001005	-85,30	-1,25	0,0000	0,00	0,000
16	0,94	0,001005	0,001005	-85,30	-1,31	0,0000	0,00	0,000
17	1,18	0,001005	0,001005	-85,30	-1,18	0,0000	0,00	0,000
18	1,41	0,001005	0,001005	-85,30	-0,93	0,0000	0,00	0,000
19	1,65	0,001005	0,001005	-85,30	-0,62	0,0000	0,00	0,000
20	1,88	0,001005	0,001005	-85,30	-0,32	0,0000	0,00	0,000
21	2,12	0,001005	0,001005	-85,30	-0,09	0,0000	0,00	0,000
22	2,35	0,001005	0,001005	-85,30	0,00	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 177 di 255
	Relazione di calcolo muri	

4.3. MURO TIPO 3

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 178 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,95 [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 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 179 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,55 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,55 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	3,83	0,00	0,00
2	6,24	1,24	27,23
3	8,86	1,24	0,00
4	18,70	6,31	27,26
5	30,00	6,31	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 1,00 [m]

Descrizione terreni

<i>Cod. elabor.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 180 di 255

PROGETTO ESECUTIVO

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	19,00	20,00	35,00	23.33	0,0000	0,0000
Sabbie	19,90	21,00	23.83	23.83	0,0260	0,0026

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	1,50	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	1,80	0,00	0,00	0,00	Rilevato
3	0,15	0,00	8,33	0,00	Rilevato
4	2,00	0,00	4,84	0,00	Sabbie
5	2,00	0,00	0,00	0,00	Sabbie
6	2,00	0,00	0,00	0,00	Sabbie
7	1,00	0,00	0,00	0,00	Sabbie
8	1,00	0,00	0,00	0,00	Sabbie

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 181 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

9	1,00	0,00	0,00	0,00	Sabbie
10	1,00	0,00	0,00	0,00	Sabbie

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 182 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 183 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 17 - Frequente (SLE)

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 184 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 18 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 185 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$
 Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione
Tipo Tipo combinazione
Sisma Combinazione sismica
CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1A1-M1 - [1]	--	3,18	--	10,26	--	
2A1-M1 - [1]	--	3,77	--	8,93	--	
3A1-M1 - [1]	--	3,57	--	9,30	--	
4A1-M1 - [1]	--	3,38	--	9,55	--	
5A2-M2 - [1]	--	2,56	--	6,03	--	
6EQU - [1]	--	--	4,95	--	--	
7STAB - [1]	--	--	--	--	2,99	
8A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	3,03	--	9,60	--	

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 186 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

9A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	3,04	--	9,93	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo			1,92
--	4,80	--			
11	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo			1,93
--	4,97	--			
12	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo			--
3,85	--	--			
13	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo			--
4,05	--	--			
14	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo			--
--	--	2,63			
15	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo			--
--	--	2,64			
16	SLEQ - [1]	--	4,07	--	11,61 --
17	SLEF - [1]	--	4,07	--	11,61 --
18	SLER - [1]	--	4,07	--	11,61 --

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Meyerhof

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 187 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.08 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.96$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.98$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.08 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.96$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.98$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 50,0

Lunghezza del muro 10,00 [m]

Peso muro 51,1180 [kN]

Baricentro del muro X=0,14 Y=-2,47

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 1,55 Y = -3,45

Punto superiore superficie di spinta X = 1,55 Y = 0,00

Altezza della superficie di spinta 3,45 [m]

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 188 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	35,8962	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,9613	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	14,2158	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,9613	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	163,1563	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	163,1563	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,9613	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	166,4525	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4,9287	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1673,3133	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07312	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06285	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,76$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa,

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 189 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

inclinazione pendio.

$$N'_c = 17.35$$

$$N'_q = 7.88$$

$$N'_\gamma = 1.65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.18

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,2738	0,0081	0,2412
2	0,74	6,0746	0,2731	1,5075
3	1,18	10,3435	1,2683	3,8593
4	1,62	15,0809	3,4742	7,2973
5	2,07	20,2861	7,3713	11,8199
6	2,51	25,9594	13,4395	17,4279
7	2,95	32,0921	22,1597	24,1011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr. X M T

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 190 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

1	0,06	0,0528	1,9178
2	0,22	0,8391	7,5937
3	0,39	2,5523	13,1531
4	0,55	5,1732	18,5960

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,2649	-3,4014
2	0,62	-4,1115	-12,9887
3	1,08	-12,2010	-21,6509
4	1,55	-24,1034	-29,3881

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr. Y B, H A_{fs} A_{fi} N_u M_u CS V_{Rd} V_{Rcd} V_{Rsd}

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 191 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

1	0,30	100,30	10,05	10,05	3928,10	-14,02	1727,56	115,95	--	--
2	0,74	100,30	10,05	10,05	3276,93	-147,31	539,45	116,43	--	--
3	1,18	100,30	10,05	10,05	1782,73	-218,60	172,35	116,96	--	--
4	1,62	100,30	10,05	10,05	713,03	-164,26	47,28	117,55	--	--
5	2,07	100,30	10,05	10,05	356,39	-129,50	17,57	118,20	--	--
6	2,51	100,30	10,05	10,05	223,57	-115,75	8,61	118,91	--	--
7	2,95	100,30	10,05	10,05	157,76	-108,93	4,92	119,68	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	3197,44	170,88	--	--
2	0,22	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	201,20	170,88	--	--
3	0,39	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	66,15	170,88	--	--
4	0,55	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	32,63	170,88	--	--

Fondazione di monte

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 192 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	637,23	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	41,06	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	13,84	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	7,00	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	35,8962	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,9613	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	14,2158	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	112,9408	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,77	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,9613	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	207,8385	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	207,8385	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,9613	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	210,4359	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0,1437	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1856,7667	[kN]

Tensioni sul terreno

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 193 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08675	[N/mmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,08645	[N/mmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17,35$	$N'_q = 7,88$	$N'_\gamma = 1,65$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.93

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,9247	0,0081	0,2412
2	0,74	7,7019	0,2731	1,5075
3	1,18	12,9472	1,2683	3,8593
4	1,62	18,6610	3,4742	7,2973
5	2,07	24,8426	7,3713	11,8199
6	2,51	31,4923	13,4395	17,4279
7	2,95	38,6014	22,1597	24,1011

Sollecitazioni fondazione di valle

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 194 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0680	2,4717
2	0,22	1,0874	9,8844
3	0,39	3,3297	17,2938
4	0,55	6,7942	24,6998

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,0282	-0,3630
2	0,62	-0,4470	-1,4339
3	1,08	-1,3575	-2,4779
4	1,55	-2,7472	-3,4948

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 195 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3935,46	-10,92	1345,59	116,03	--	--
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	3539,57	-125,50	459,57	116,63	--	--
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	2133,17	-208,97	164,76	117,29	--	--
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	1020,45	-189,98	54,68	118,00	--	--
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	479,36	-142,23	19,30	118,77	--	--
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	286,49	-122,26	9,10	119,61	--	--
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	196,80	-112,97	5,10	120,49	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 196 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	2483,70	170,88	--	--
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	155,26	170,88	--	--
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	50,70	170,88	--	--
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	24,85	170,88	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	5993,25	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	377,69	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	124,36	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	61,45	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	35,8962	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,9613	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	14,2158	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	112,9408	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,77	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 197 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,9613	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	192,5031	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	192,5031	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,9613	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	195,3046	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-3,1109	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1791,0111	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07697	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,08345	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,80$	$i_q = 0,80$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 17,35 \qquad N'_q = 7,88 \qquad N'_\gamma = 1,65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3,57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9,30

Sollecitazioni paramento

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 198 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 3

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,2738	0,0081	0,2412
2	0,74	6,0746	0,2731	1,5075
3	1,18	10,3435	1,2683	3,8593
4	1,62	15,0809	3,4742	7,2973
5	2,07	20,2861	7,3713	11,8199
6	2,51	25,9594	13,4395	17,4279
7	2,95	32,0921	22,1597	24,1011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0588	2,1403
2	0,22	0,9447	8,6103
3	0,39	2,9043	15,1538
4	0,55	5,9495	21,7708

Sollecitazioni fondazione di monte

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 199 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,0218	-0,2918
2	0,62	-0,4289	-1,5565
3	1,08	-1,5598	-3,4051
4	1,55	-3,6862	-5,8376

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3928,10	-14,02	1727,56	115,95	--	--
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	3276,93	-147,31	539,45	116,43	--	--
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	1782,73	-218,60	172,35	116,96	--	--
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	713,03	-164,26	47,28	117,55	--	--
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	356,39	-129,50	17,57	118,20	--	--
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	223,57	-115,75	8,61	118,91	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 200 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

7 2,95 100,30 10,05 10,05 157,76 -108,93 4,92 119,68 -- --

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	2870,12	170,88	--	--
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	178,70	170,88	--	--
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	58,13	170,88	--	--
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	28,38	170,88	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
-----	---	------	----------	----------	-------	-------	----	----------	-----------	-----------

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 201 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

1	0,16	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	7752,24	170,88	--	--
2	0,62	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	393,63	170,88	--	--
3	1,08	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	108,23	170,88	--	--
4	1,55	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	45,80	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	35,8962	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,9613	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	14,2158	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,9613	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178,4917	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178,4917	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,9613	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	181,5096	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,1834	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1703,8372	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08290	[N/mmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06585	[N/mmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 202 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 5.55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,78$	$i_q = 0,78$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 17.35 \qquad N'_q = 7.88 \qquad N'_\gamma = 1.65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.38
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.55

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,9247	0,0081	0,2412
2	0,74	7,7019	0,2731	1,5075
3	1,18	12,9472	1,2683	3,8593
4	1,62	18,6610	3,4742	7,2973
5	2,07	24,8426	7,3713	11,8199
6	2,51	31,4923	13,4395	17,4279
7	2,95	38,6014	22,1597	24,1011

Sollecitazioni fondazione di valle

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 203 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0620	2,2492
2	0,22	0,9818	8,8679
3	0,39	2,9777	15,2931
4	0,55	6,0179	21,5250

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,2713	-3,4725
2	0,62	-4,1296	-12,8661
3	1,08	-11,9987	-20,7237
4	1,55	-23,1645	-27,0453

Armature e tensioni nei materiali del muro

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002 B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 204 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 4

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3935,46	-10,92	1345,59	116,03	--	--
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	3539,57	-125,50	459,57	116,63	--	--
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	2133,17	-208,97	164,76	117,29	--	--
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	1020,45	-189,98	54,68	118,00	--	--
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	479,36	-142,23	19,30	118,77	--	--
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	286,49	-122,26	9,10	119,61	--	--
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	196,80	-112,97	5,10	120,49	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

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

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 205 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	2725,11	170,88	--	--
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	171,96	170,88	--	--
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	56,70	170,88	--	--
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	28,05	170,88	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	622,22	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	40,88	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	14,07	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	7,29	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	34,7468	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,8466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	11,3331	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 206 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0,78 [m] Y = -1,47 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,8466	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	160,2736	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-22,3786	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	160,2736	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,8466	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	163,6048	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,58	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,1185	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	966,4346	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07524	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,05832	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 5.55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,76$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,16$
Fattori profondità	$d_c = 1,18$	$d_q = 1,09$	$d_\gamma = 1,09$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.35$	$N'_q = 7.88$	$N'_\gamma = 1.65$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.56
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.03

Sollecitazioni paramento

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 207 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,2524	0,0112	0,2394
2	0,74	5,9407	0,2904	1,4963
3	1,18	10,0007	1,3084	3,8306
4	1,62	14,4327	3,5420	7,2430
5	2,07	19,2362	7,4682	11,7320
6	2,51	24,4114	13,5633	17,2982
7	2,95	29,9513	22,3044	23,9218

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0650	2,3587
2	0,22	1,0300	9,3068
3	0,39	3,1257	16,0631
4	0,55	6,3203	22,6275

Sollecitazioni fondazione di monte

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 208 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,1156	-1,4630
2	0,62	-1,6391	-4,8360
3	1,08	-4,3768	-6,6852
4	1,55	-7,6201	-7,0106

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3915,34	-19,38	1738,33	115,95	--	--
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	3175,15	-155,21	534,48	116,41	--	--
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	1671,73	-218,72	167,16	116,92	--	--
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	643,18	-157,85	44,56	117,47	--	--
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	325,26	-126,28	16,91	118,07	--	--
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	204,83	-113,81	8,39	118,72	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 209 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

7 2,95 100,30 10,05 10,05 144,42 -107,55 4,82 119,41 -- --

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	2598,84	170,88	--	--
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	163,91	170,88	--	--
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	54,01	170,88	--	--
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	26,71	170,88	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
-----	---	------	----------	----------	-------	-------	----	----------	-----------	-----------

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	<i>Pagina</i> 210 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

1	0,16	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	1460,85	170,88	--	--
2	0,62	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	103,00	170,88	--	--
3	1,08	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	38,57	170,88	--	--
4	1,55	100,50	10,05	10,05	0,00	-168,82	22,16	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	38,2214	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	36,1312	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12,4664	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	78,1898	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,48	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	36,1312	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	146,5128	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-20,1407	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41,4350	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	205,1301	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	146,5128	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	36,1312	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	150,9022	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12,1203	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.95
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 211 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 2,64

Raggio del cerchio R[m]= 6,29

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,31

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,12

Larghezza della striscia dx[m]= 0,42

Coefficiente di sicurezza C= 2.99

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	389.52	70.51	367.20	1.25	29.26	0.000	0.000
2	998.90	61.20	875.34	0.87	29.26	0.000	0.000
3	1364.15	54.01	1103.82	0.71	29.26	0.000	0.000
4	1609.60	47.94	1195.02	0.62	29.26	0.000	0.000
5	1777.51	42.52	1201.34	0.57	29.26	0.000	0.000
6	1910.39	37.54	1164.10	0.53	29.26	0.000	0.000
7	2127.74	32.88	1155.13	0.50	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 212 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

8	2328.04	28.45	1109.20	0.47	29.26	0.000	0.000
9	2495.15	24.21	1023.10	0.46	29.26	0.000	0.000
10	2632.59	20.10	904.63	0.44	29.26	0.000	0.000
11	2747.63	16.09	761.71	0.43	28.91	0.007	0.000
12	2946.83	12.17	621.28	0.43	19.46	0.212	0.000
13	3010.27	8.30	434.80	0.42	19.46	0.212	0.000
14	3049.62	4.48	238.02	0.42	19.46	0.212	0.000
15	3288.04	0.67	38.34	0.42	19.46	0.212	0.000
16	2373.75	-3.14	-129.91	0.42	19.46	0.212	0.000
17	1416.87	-6.96	-171.61	0.42	19.46	0.212	0.000
18	1279.13	-10.81	-239.85	0.42	19.46	0.212	0.000
19	1199.95	-14.71	-304.67	0.43	29.26	0.000	0.000
20	1098.45	-18.68	-351.83	0.44	29.26	0.000	0.000
21	970.78	-22.75	-375.41	0.45	29.26	0.000	0.000
22	814.43	-26.94	-369.04	0.47	29.26	0.000	0.000
23	626.27	-31.30	-325.38	0.49	29.26	0.000	0.000
24	401.90	-35.87	-235.51	0.51	29.26	0.000	0.000
25	134.88	-40.73	-88.01	0.55	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 421,6180$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 94,1631$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 200,7429$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.17$

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	27,6125	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25,3548	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	10,9353	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,3366	[kN]		

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 213 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,55	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]
Inerzia del muro	2,1610	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,0805	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,6728	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,8364	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34,7152	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	164,1140	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	164,1140	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34,7152	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	167,7455	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13,0978	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1575,0191	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,08202	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,05474	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 214 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

$N'_c = 17.35$

$N'_q = 7.88$

$N'_\gamma = 1.65$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.60

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,3464	0,0383	0,5013
2	0,74	6,1661	0,4649	1,9490
3	1,18	10,3459	1,6628	4,2317
4	1,62	14,8860	4,0016	7,3500
5	2,07	19,7860	7,8508	11,3025
6	2,51	25,0461	13,5798	16,0900
7	2,95	30,6595	21,5583	21,6968

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0751	2,7254

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 215 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,22	1,1866	10,6953
3	0,39	3,5875	18,3557
4	0,55	7,2269	25,7066

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,1560	-1,9670
2	0,62	-2,1568	-6,2289
3	1,08	-5,5678	-8,0325
4	1,55	-9,2459	-7,3776

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VR_d Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3813,41	-62,28	1625,22	115,96	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 216 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	100,30	10,05	10,05	2544,87	-191,88	412,72	116,44	--	--
3	1,18	100,30	10,05	10,05	1288,10	-207,03	124,50	116,96	--	--
4	1,62	100,30	10,05	10,05	558,17	-150,04	37,50	117,53	--	--
5	2,07	100,30	10,05	10,05	315,77	-125,29	15,96	118,14	--	--
6	2,51	100,30	10,05	10,05	211,10	-114,45	8,43	118,80	--	--
7	2,95	100,30	10,05	10,05	154,43	-108,59	5,04	119,50	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	2247,79	170,88	--	--
2	0,22	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	142,28	170,88	--	--
3	0,39	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	47,06	170,88	--	--
4	0,55	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	23,36	170,88	--	--

Fondazione di monte

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 217 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	1082,43	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	78,28	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	30,32	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	18,26	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	27,6125	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	25,3548	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	10,9353	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]			
Incremento sismico della spinta	2,1749	[kN]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,55	[m]	Y = -1,72	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,88	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]	
Inerzia del muro	2,1610	[kN]			
Inerzia verticale del muro	-1,0805	[kN]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,6728	[kN]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,8364	[kN]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	33,6484	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	157,8202	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	157,8202	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	33,6484	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 218 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	161,3673	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12,9120	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1567,4428	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,07921	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,05231	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 5.55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,24$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.35$	$N'_q = 7.88$	$N'_\gamma = 1.65$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.93

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,3128	0,0319	0,4233

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 219 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	6,0820	0,4056	1,7540
3	1,18	10,2113	1,4989	3,9197
4	1,62	14,7010	3,6813	6,9210
5	2,07	19,5505	7,3224	10,7565
6	2,51	24,7601	12,7915	15,4270
7	2,95	30,3231	20,4583	20,9168

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0709	2,5708
2	0,22	1,1187	10,0797
3	0,39	3,3804	17,2835
4	0,55	6,8055	24,1822

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,1852	-2,3454
2	0,62	-2,6300	-7,7658
3	1,08	-7,0318	-10,7628
4	1,55	-12,2638	-11,3362

Armature e tensioni nei materiali del muro

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 220 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 9

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

- B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 VR_d Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3835,83	-52,85	1658,55	115,96	--	--
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	2734,30	-182,35	449,57	116,43	--	--
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	1458,85	-214,15	142,87	116,95	--	--
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	622,93	-155,99	42,37	117,51	--	--
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	341,70	-127,98	17,48	118,11	--	--
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	224,17	-115,81	9,05	118,76	--	--
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	162,13	-109,38	5,35	119,46	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 221 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	2382,77	170,88	--	--
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	150,91	170,88	--	--
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	49,94	170,88	--	--
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	24,81	170,88	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	911,35	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	64,19	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	24,01	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	13,77	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	34,7468	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,8466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	11,3331	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,94	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,7234	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,55	[m]	Y = -1,72	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 222 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,81	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m] Y = -1,47	[m]
Inerzia del muro	2,1610	[kN]	
Inerzia verticale del muro	1,0805	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,6728	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,8364	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44,5535	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	165,0572	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-22,3786	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	165,0572	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44,5535	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	170,9646	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	24,4992	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	792,3586	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09429	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,04325	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,05$
Fattori profondità	$d_c = 1,18$	$d_q = 1,09$	$d_\gamma = 1,09$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 223 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

$$N'_c = 17.35$$

$$N'_q = 7.88$$

$$N'_\gamma = 1.65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.92
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.80

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,3436	0,0500	0,5955
2	0,74	6,1687	0,5845	2,3866
3	1,18	10,3656	2,0942	5,2551
4	1,62	14,9345	5,0558	9,2018
5	2,07	19,8748	9,9464	14,2249
6	2,51	25,1868	17,2423	20,3254
7	2,95	30,8636	27,4205	27,4831

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0934	3,3853

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 224 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,22	1,4659	13,1551
3	0,39	4,4027	22,3460
4	0,55	8,8083	30,9579

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,2878	-3,6280
2	0,62	-3,9708	-11,4464
3	1,08	-10,2202	-14,6665
4	1,55	-16,8978	-13,2881

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VR_d Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3770,28	-80,43	1608,77	115,96	--	--

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 225 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	100,30	10,05	10,05	2184,51	-206,99	354,13	116,44	--	--
3	1,18	100,30	10,05	10,05	886,92	-179,19	85,56	116,96	--	--
4	1,62	100,30	10,05	10,05	394,06	-133,40	26,39	117,54	--	--
5	2,07	100,30	10,05	10,05	233,30	-116,75	11,74	118,15	--	--
6	2,51	100,30	10,05	10,05	159,37	-109,10	6,33	118,82	--	--
7	2,95	100,30	10,05	10,05	117,97	-104,81	3,82	119,53	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	1807,73	170,88	--	--
2	0,22	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	115,16	170,88	--	--
3	0,39	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	38,35	170,88	--	--
4	0,55	100,50	10,05	10,05	0,00	168,82	19,17	170,88	--	--

Fondazione di monte

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 226 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	586,66	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	42,52	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	16,52	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	9,99	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	34,7468	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,8466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	11,3331	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,94	[°]		
Incremento sismico della spinta	4,2794	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,55	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]
Inerzia del muro	2,1610	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,0805	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,6728	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,8364	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	43,1884	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	158,7524	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-22,3786	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	158,7524	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	43,1884	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 227 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	164,5223	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	23,8119	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	788,4446	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,09095	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,04134	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.10$	$N_q = 9.44$	$N_\gamma = 5.55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,05$
Fattori profondità	$d_c = 1,18$	$d_q = 1,09$	$d_\gamma = 1,09$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.35$	$N'_q = 7.88$	$N'_\gamma = 1.65$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.97

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,3088	0,0404	0,4949

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 228 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	6,0819	0,5047	2,1349
3	1,18	10,2266	1,8774	4,8523
4	1,62	14,7434	4,6352	8,6480
5	2,07	19,6316	9,2551	13,5201
6	2,51	24,8915	16,2136	19,4695
7	2,95	30,5162	25,9875	26,4762

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0884	3,2023
2	0,22	1,3861	12,4341
3	0,39	4,1607	21,1032
4	0,55	8,3192	29,2095

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,3111	-3,9314
2	0,62	-4,3618	-12,7460
3	1,08	-11,4721	-17,0911
4	1,55	-19,5638	-16,9670

Armature e tensioni nei materiali del muro

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 229 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 11

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

- B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 VR_d Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	3803,43	-66,48	1647,33	115,96	--	--
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	2394,94	-198,74	393,78	116,43	--	--
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	1046,21	-192,06	102,30	116,95	--	--
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	439,18	-138,07	29,79	117,51	--	--
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	251,69	-118,66	12,82	118,12	--	--
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	169,03	-110,10	6,79	118,78	--	--
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	123,78	-105,41	4,06	119,48	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 VR_{cd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VR_{sd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 230 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	1910,85	170,88	--	--
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	121,80	170,88	--	--
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	40,58	170,88	--	--
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	168,82	20,29	170,88	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	542,67	170,88	--	--
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	38,71	170,88	--	--
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	14,72	170,88	--	--
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,00	-168,82	8,63	170,88	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	34,7468	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32,8466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	11,3331	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,94	[°]		
Incremento sismico della spinta	4,2794	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,55	[m]	Y = -1,73	[m]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 231 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,69	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m] Y = -1,47	[m]
Inerzia del muro	2,1610	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-1,0805	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,6728	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,8364	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	43,1884	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	158,7524	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-22,3786	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	58,5368	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	225,2279	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	158,7524	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	43,1884	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	164,5223	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	23,8119	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.85
--	------

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	34,7468	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	32,8466	[kN]
Componente verticale della spinta statica	11,3331	[kN]
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m] Y = -2,30 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,94	[°]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 232 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Incremento sismico della spinta	5,7234	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,55	[m]	Y = -1,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]
Inerzia del muro	2,1610	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,0805	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,6728	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,8364	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44,5535	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	165,0572	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-22,3786	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	56,8402	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	230,4097	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	165,0572	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44,5535	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	170,9646	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	24,4992	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.05
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 233 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 2,64

Raggio del cerchio R[m]= 6,29

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,31

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,12

Larghezza della striscia dx[m]= 0,42

Coefficiente di sicurezza C= 2.63

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	389.52	70.51	367.20	1.25	29.26	0.000	0.000
2	998.90	61.20	875.34	0.87	29.26	0.000	0.000
3	1364.15	54.01	1103.82	0.71	29.26	0.000	0.000
4	1609.60	47.94	1195.02	0.62	29.26	0.000	0.000
5	1777.51	42.52	1201.34	0.57	29.26	0.000	0.000
6	1910.39	37.54	1164.10	0.53	29.26	0.000	0.000
7	2127.74	32.88	1155.13	0.50	29.26	0.000	0.000
8	2328.04	28.45	1109.20	0.47	29.26	0.000	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 234 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

9	2495.15	24.21	1023.10	0.46	29.26	0.000	0.000
10	2632.59	20.10	904.63	0.44	29.26	0.000	0.000
11	2747.63	16.09	761.71	0.43	28.91	0.007	0.000
12	2946.83	12.17	621.28	0.43	19.46	0.212	0.000
13	3010.27	8.30	434.80	0.42	19.46	0.212	0.000
14	3049.62	4.48	238.02	0.42	19.46	0.212	0.000
15	3288.04	0.67	38.34	0.42	19.46	0.212	0.000
16	2373.75	-3.14	-129.91	0.42	19.46	0.212	0.000
17	1416.87	-6.96	-171.61	0.42	19.46	0.212	0.000
18	1279.13	-10.81	-239.85	0.42	19.46	0.212	0.000
19	1199.95	-14.71	-304.67	0.43	29.26	0.000	0.000
20	1098.45	-18.68	-351.83	0.44	29.26	0.000	0.000
21	970.78	-22.75	-375.41	0.45	29.26	0.000	0.000
22	814.43	-26.94	-369.04	0.47	29.26	0.000	0.000
23	626.27	-31.30	-325.38	0.49	29.26	0.000	0.000
24	401.90	-35.87	-235.51	0.51	29.26	0.000	0.000
25	134.88	-40.73	-88.01	0.55	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 421,6180 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 94,1631 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 200,7429 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.17$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 235 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 2,64

Raggio del cerchio R[m]= 6,29

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,31

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,12

Larghezza della striscia dx[m]= 0,42

Coefficiente di sicurezza C= 2.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	389.52	70.51	367.20	1.25	29.26	0.000	0.000
2	998.90	61.20	875.34	0.87	29.26	0.000	0.000
3	1364.15	54.01	1103.82	0.71	29.26	0.000	0.000
4	1609.60	47.94	1195.02	0.62	29.26	0.000	0.000
5	1777.51	42.52	1201.34	0.57	29.26	0.000	0.000
6	1910.39	37.54	1164.10	0.53	29.26	0.000	0.000
7	2127.74	32.88	1155.13	0.50	29.26	0.000	0.000
8	2328.04	28.45	1109.20	0.47	29.26	0.000	0.000
9	2495.15	24.21	1023.10	0.46	29.26	0.000	0.000
10	2632.59	20.10	904.63	0.44	29.26	0.000	0.000
11	2747.63	16.09	761.71	0.43	28.91	0.007	0.000
12	2946.83	12.17	621.28	0.43	19.46	0.212	0.000
13	3010.27	8.30	434.80	0.42	19.46	0.212	0.000
14	3049.62	4.48	238.02	0.42	19.46	0.212	0.000
15	3288.04	0.67	38.34	0.42	19.46	0.212	0.000
16	2373.75	-3.14	-129.91	0.42	19.46	0.212	0.000
17	1416.87	-6.96	-171.61	0.42	19.46	0.212	0.000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 236 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

18	1279.13	-10.81	-239.85	0.42	19.46	0.212	0.000
19	1199.95	-14.71	-304.67	0.43	29.26	0.000	0.000
20	1098.45	-18.68	-351.83	0.44	29.26	0.000	0.000
21	970.78	-22.75	-375.41	0.45	29.26	0.000	0.000
22	814.43	-26.94	-369.04	0.47	29.26	0.000	0.000
23	626.27	-31.30	-325.38	0.49	29.26	0.000	0.000
24	401.90	-35.87	-235.51	0.51	29.26	0.000	0.000
25	134.88	-40.73	-88.01	0.55	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 421,6180$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 94,1631$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 200,7429$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.17$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	27,6125	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25,3548	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	10,9353	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25,3548	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	159,8757	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	159,8757	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25,3548	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	161,8738	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 237 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0,1106	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1856,7667	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,06673	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06650	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 17,35 \qquad N'_q = 7,88 \qquad N'_\gamma = 1,65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,2498	0,0062	0,1855

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 238 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	5,9245	0,2101	1,1596
3	1,18	9,9594	0,9756	2,9687
4	1,62	14,3546	2,6724	5,6133
5	2,07	19,1097	5,6702	9,0922
6	2,51	24,2248	10,3381	13,4061
7	2,95	29,6934	17,0459	18,5393

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0523	1,9013
2	0,22	0,8365	7,6034
3	0,39	2,5613	13,3029
4	0,55	5,2263	18,9998

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,0217	-0,2792
2	0,62	-0,3438	-1,1030
3	1,08	-1,0442	-1,9060
4	1,55	-2,1132	-2,6883

Armature e tensioni nei materiali del muro

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 239 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 16

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	0,007	0,001	-0,099	-0,106
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	0,030	0,005	-0,146	-0,393
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	0,099	0,014	0,490	-1,095
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	0,295	0,026	5,173	-2,510
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	0,645	0,043	15,895	-4,561
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	1,185	0,063	33,960	-7,429
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	1,958	0,087	60,946	-11,308

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 240 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	X	B, H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,002	0,005	0,125	-0,016
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,036	0,020	2,002	-0,262
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,111	0,035	6,131	-0,802
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,227	0,050	12,510	-1,637

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,001	-0,001	-0,007	0,052
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,015	-0,003	-0,108	0,823
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,045	-0,005	-0,327	2,500
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,092	-0,007	-0,662	5,058

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 241 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-21,84	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	21,84	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-21,84	-0,01	0,0000	0,00	0,000
4	0,44	10,05	10,05	-21,84	-0,03	0,0000	0,00	0,000
5	0,59	10,05	10,05	-21,84	-0,10	0,0000	0,00	0,000
6	0,74	10,05	10,05	-21,84	-0,21	0,0000	0,00	0,000
7	0,89	10,05	10,05	-21,84	-0,38	0,0000	0,00	0,000
8	1,03	10,05	10,05	-21,84	-0,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,18	10,05	10,05	-21,84	-0,98	0,0000	0,00	0,000
10	1,33	10,05	10,05	-21,84	-1,42	0,0000	0,00	0,000
11	1,48	10,05	10,05	-21,84	-1,98	0,0000	0,00	0,000
12	1,62	10,05	10,05	-21,84	-2,67	0,0000	0,00	0,000
13	1,77	10,05	10,05	-21,84	-3,51	0,0000	0,00	0,000
14	1,92	10,05	10,05	-21,84	-4,50	0,0000	0,00	0,000
15	2,07	10,05	10,05	-21,84	-5,67	0,0000	0,00	0,000
16	2,21	10,05	10,05	-21,84	-7,02	0,0000	0,00	0,000
17	2,36	10,05	10,05	-21,84	-8,57	0,0000	0,00	0,000
18	2,51	10,05	10,05	-21,84	-10,34	0,0000	0,00	0,000
19	2,66	10,05	10,05	-21,84	-12,33	0,0000	0,00	0,000
20	2,80	10,05	10,05	-21,84	-14,56	0,0000	0,00	0,000
21	2,95	10,05	10,05	-21,84	-17,05	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-59,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	59,71	0,05	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	59,71	0,21	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	59,71	0,47	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	59,71	0,84	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	59,71	1,31	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	59,71	1,88	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	59,71	2,56	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	59,71	3,35	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 242 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

10	-0,36	10,05	10,05	59,71	4,23	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	59,71	5,23	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-59,71	-2,11	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	10,05	10,05	-59,71	-1,72	0,0000	0,00	0,000
14	0,31	10,05	10,05	-59,71	-1,36	0,0000	0,00	0,000
15	0,46	10,05	10,05	-59,71	-1,04	0,0000	0,00	0,000
16	0,62	10,05	10,05	-59,71	-0,77	0,0000	0,00	0,000
17	0,78	10,05	10,05	-59,71	-0,54	0,0000	0,00	0,000
18	0,93	10,05	10,05	-59,71	-0,34	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	10,05	10,05	-59,71	-0,19	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	10,05	10,05	-59,71	-0,09	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	10,05	10,05	-59,71	-0,02	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	10,05	10,05	-59,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	27,6125	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25,3548	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	10,9353	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25,3548	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	159,8757	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	159,8757	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25,3548	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	161,8738	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 243 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0,1106	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1856,7667	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,06673	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06650	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 17,35 \qquad N'_q = 7,88 \qquad N'_\gamma = 1,65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,2498	0,0062	0,1855

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 244 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	5,9245	0,2101	1,1596
3	1,18	9,9594	0,9756	2,9687
4	1,62	14,3546	2,6724	5,6133
5	2,07	19,1097	5,6702	9,0922
6	2,51	24,2248	10,3381	13,4061
7	2,95	29,6934	17,0459	18,5393

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0523	1,9013
2	0,22	0,8365	7,6034
3	0,39	2,5613	13,3029
4	0,55	5,2263	18,9998

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,0217	-0,2792
2	0,62	-0,3438	-1,1030
3	1,08	-1,0442	-1,9060
4	1,55	-2,1132	-2,6883

Armature e tensioni nei materiali del muro

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 245 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 17

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	0,007	0,001	-0,099	-0,106
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	0,030	0,005	-0,146	-0,393
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	0,099	0,014	0,490	-1,095
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	0,295	0,026	5,173	-2,510
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	0,645	0,043	15,895	-4,561
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	1,185	0,063	33,960	-7,429
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	1,958	0,087	60,946	-11,308

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 246 di 255
	Relazione di calcolo muri	

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	X	B, H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,002	0,005	0,125	-0,016
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,036	0,020	2,002	-0,262
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,111	0,035	6,131	-0,802
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,227	0,050	12,510	-1,637

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,001	-0,001	-0,007	0,052
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,015	-0,003	-0,108	0,823
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,045	-0,005	-0,327	2,500
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,092	-0,007	-0,662	5,058

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 247 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-21,84	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	21,84	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-21,84	-0,01	0,0000	0,00	0,000
4	0,44	10,05	10,05	-21,84	-0,03	0,0000	0,00	0,000
5	0,59	10,05	10,05	-21,84	-0,10	0,0000	0,00	0,000
6	0,74	10,05	10,05	-21,84	-0,21	0,0000	0,00	0,000
7	0,89	10,05	10,05	-21,84	-0,38	0,0000	0,00	0,000
8	1,03	10,05	10,05	-21,84	-0,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,18	10,05	10,05	-21,84	-0,98	0,0000	0,00	0,000
10	1,33	10,05	10,05	-21,84	-1,42	0,0000	0,00	0,000
11	1,48	10,05	10,05	-21,84	-1,98	0,0000	0,00	0,000
12	1,62	10,05	10,05	-21,84	-2,67	0,0000	0,00	0,000
13	1,77	10,05	10,05	-21,84	-3,51	0,0000	0,00	0,000
14	1,92	10,05	10,05	-21,84	-4,50	0,0000	0,00	0,000
15	2,07	10,05	10,05	-21,84	-5,67	0,0000	0,00	0,000
16	2,21	10,05	10,05	-21,84	-7,02	0,0000	0,00	0,000
17	2,36	10,05	10,05	-21,84	-8,57	0,0000	0,00	0,000
18	2,51	10,05	10,05	-21,84	-10,34	0,0000	0,00	0,000
19	2,66	10,05	10,05	-21,84	-12,33	0,0000	0,00	0,000
20	2,80	10,05	10,05	-21,84	-14,56	0,0000	0,00	0,000
21	2,95	10,05	10,05	-21,84	-17,05	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-59,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	59,71	0,05	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	59,71	0,21	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	59,71	0,47	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	59,71	0,84	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	59,71	1,31	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	59,71	1,88	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	59,71	2,56	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	59,71	3,35	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 248 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

10	-0,36	10,05	10,05	59,71	4,23	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	59,71	5,23	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-59,71	-2,11	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	10,05	10,05	-59,71	-1,72	0,0000	0,00	0,000
14	0,31	10,05	10,05	-59,71	-1,36	0,0000	0,00	0,000
15	0,46	10,05	10,05	-59,71	-1,04	0,0000	0,00	0,000
16	0,62	10,05	10,05	-59,71	-0,77	0,0000	0,00	0,000
17	0,78	10,05	10,05	-59,71	-0,54	0,0000	0,00	0,000
18	0,93	10,05	10,05	-59,71	-0,34	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	10,05	10,05	-59,71	-0,19	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	10,05	10,05	-59,71	-0,09	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	10,05	10,05	-59,71	-0,02	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	10,05	10,05	-59,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	27,6125	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25,3548	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	10,9353	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,55	[m]	Y = -2,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	86,8775	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,78	[m]	Y = -1,47	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25,3548	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	159,8757	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-26,3707	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	159,8757	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25,3548	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	161,8738	[kN]

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 249 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0,1106	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1856,7667	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,06673	[N/mm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,06650	[N/mm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,10$	$N_q = 9,44$	$N_\gamma = 5,55$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,19$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 17,35 \qquad N'_q = 7,88 \qquad N'_\gamma = 1,65$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,30	2,2498	0,0062	0,1855

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 250 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,74	5,9245	0,2101	1,1596
3	1,18	9,9594	0,9756	2,9687
4	1,62	14,3546	2,6724	5,6133
5	2,07	19,1097	5,6702	9,0922
6	2,51	24,2248	10,3381	13,4061
7	2,95	29,6934	17,0459	18,5393

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,06	0,0523	1,9013
2	0,22	0,8365	7,6034
3	0,39	2,5613	13,3029
4	0,55	5,2263	18,9998

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0,16	-0,0217	-0,2792
2	0,62	-0,3438	-1,1030
3	1,08	-1,0442	-1,9060
4	1,55	-2,1132	-2,6883

Armature e tensioni nei materiali del muro

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 251 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 18

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,30	100, 30	10,05	10,05	0,007	0,001	-0,099	-0,106
2	0,74	100, 30	10,05	10,05	0,030	0,005	-0,146	-0,393
3	1,18	100, 30	10,05	10,05	0,099	0,014	0,490	-1,095
4	1,62	100, 30	10,05	10,05	0,295	0,026	5,173	-2,510
5	2,07	100, 30	10,05	10,05	0,645	0,043	15,895	-4,561
6	2,51	100, 30	10,05	10,05	1,185	0,063	33,960	-7,429
7	2,95	100, 30	10,05	10,05	1,958	0,087	60,946	-11,308

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]

Fondazione di valle

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002_B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 252 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	X	B, H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,002	0,005	0,125	-0,016
2	0,22	100, 50	10,05	10,05	0,036	0,020	2,002	-0,262
3	0,39	100, 50	10,05	10,05	0,111	0,035	6,131	-0,802
4	0,55	100, 50	10,05	10,05	0,227	0,050	12,510	-1,637

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,001	-0,001	-0,007	0,052
2	0,62	100, 50	10,05	10,05	0,015	-0,003	-0,108	0,823
3	1,08	100, 50	10,05	10,05	0,045	-0,005	-0,327	2,500
4	1,55	100, 50	10,05	10,05	0,092	-0,007	-0,662	5,058

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file: 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 253 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-21,84	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	21,84	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-21,84	-0,01	0,0000	0,00	0,000
4	0,44	10,05	10,05	-21,84	-0,03	0,0000	0,00	0,000
5	0,59	10,05	10,05	-21,84	-0,10	0,0000	0,00	0,000
6	0,74	10,05	10,05	-21,84	-0,21	0,0000	0,00	0,000
7	0,89	10,05	10,05	-21,84	-0,38	0,0000	0,00	0,000
8	1,03	10,05	10,05	-21,84	-0,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,18	10,05	10,05	-21,84	-0,98	0,0000	0,00	0,000
10	1,33	10,05	10,05	-21,84	-1,42	0,0000	0,00	0,000
11	1,48	10,05	10,05	-21,84	-1,98	0,0000	0,00	0,000
12	1,62	10,05	10,05	-21,84	-2,67	0,0000	0,00	0,000
13	1,77	10,05	10,05	-21,84	-3,51	0,0000	0,00	0,000
14	1,92	10,05	10,05	-21,84	-4,50	0,0000	0,00	0,000
15	2,07	10,05	10,05	-21,84	-5,67	0,0000	0,00	0,000
16	2,21	10,05	10,05	-21,84	-7,02	0,0000	0,00	0,000
17	2,36	10,05	10,05	-21,84	-8,57	0,0000	0,00	0,000
18	2,51	10,05	10,05	-21,84	-10,34	0,0000	0,00	0,000
19	2,66	10,05	10,05	-21,84	-12,33	0,0000	0,00	0,000
20	2,80	10,05	10,05	-21,84	-14,56	0,0000	0,00	0,000
21	2,95	10,05	10,05	-21,84	-17,05	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-59,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	59,71	0,05	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	59,71	0,21	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	59,71	0,47	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	59,71	0,84	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	59,71	1,31	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	59,71	1,88	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	59,71	2,56	0,0000	0,00	0,000

Cod. elab.: 139SV204-ST04-6-CL-002 B	Titolo: OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	Data: Ottobre 2011
Nome file:139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1	Pagina 254 di 255
Relazione di calcolo muri		

PROGETTO ESECUTIVO

9	-0,41	10,05	10,05	59,71	3,35	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	59,71	4,23	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	59,71	5,23	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-59,71	-2,11	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	10,05	10,05	-59,71	-1,72	0,0000	0,00	0,000
14	0,31	10,05	10,05	-59,71	-1,36	0,0000	0,00	0,000
15	0,46	10,05	10,05	-59,71	-1,04	0,0000	0,00	0,000
16	0,62	10,05	10,05	-59,71	-0,77	0,0000	0,00	0,000
17	0,78	10,05	10,05	-59,71	-0,54	0,0000	0,00	0,000
18	0,93	10,05	10,05	-59,71	-0,34	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	10,05	10,05	-59,71	-0,19	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	10,05	10,05	-59,71	-0,09	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	10,05	10,05	-59,71	-0,02	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	10,05	10,05	-59,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

<i>Cod. elab.:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B	<i>Titolo:</i> OPERE SUGLI SVINCOLI - SVINCOLO	<i>Data:</i> Ottobre 2011
<i>Nome file:</i> 139SV204-ST04-6-CL-002_B.docx	CALTANISSETTA SUD - SOTTOVIA 3.1 Relazione di calcolo muri	<i>Pagina</i> 255 di 255