

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 D'ARTE MINORI MURI IN C.A.

MU. 40 - Muro di controripa 42.90 mt - da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud)

Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 0 5 7 S I 2 0 3 M U 4 0 6 C L 1 4 3 B

Scala:

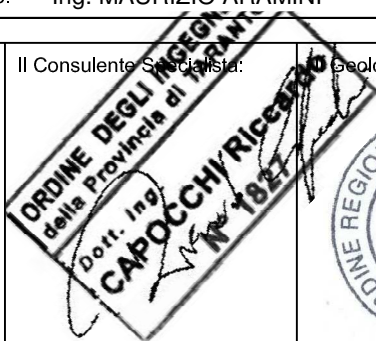
F						
E						
D						
C						
B	Luglio 2011	Revisione a seguito di incontri con il Committente	L.BOCCUNI	R.CAPOCCHI	M. LITI	P. PAGLINI
A	Aprile 2011	EMISSIONE	L.BOCCUNI	A.TURSO	M. LITI	P. PAGLINI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

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 D'ARTE MINORI
MURI IN C.A.
MU. 40
RELAZIONE DI CALCOLO

INDICE

INDICE.....	2
1. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	3
1.1. LE OPERE PROGETTATE.....	3
1.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
1.3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI DEI MATERIALI	3
1.3.1. CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE.....	4
1.3.2. COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE	7
1.3.3. CARATTERISTICHE DEI COSTITUENTI IL CALCESTRUZZO.....	8
1.3.4. CARATTERISTICHE DELLE MISCELE	8
1.4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	9
2. SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	11
2.1. ANALISI DEI CARICHI	11
2.1.1. PESO PROPRIO STRUTTURA (G1)	11
2.1.2. DATI SISMICI	11
2.2. COMBINAZIONI DI CARICO	12
3. I CODICI DI CALCOLO	14
3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE MAX10.0	14
3.1.1. SCHEMATIZZAZIONE DI CALCOLO.....	14
3.1.2. VERIFICHE.....	15
4. ESAME DEI RISULTATI.....	16

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 2 di 106

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si tratterà delle strutture in calcestruzzo armato relative alla realizzazione del muro di sottoscarpa MU. 40, prospiciente il sottovia 3.2, nei pressi dello svincolo "Caltanissetta sud", affrontato 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> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 3 di 106

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> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 4 di 106

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.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 5 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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 (%)
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.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 6 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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:

- Soletta di fondazione: XA1;
- Paramento verticale: XA1.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Fondazione ed elevazione gettata 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> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 7 di 106

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 prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata. Si dovrà

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 8 di 106

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:

terreno a monte del paramento (rilevato)

- ▶ Peso di volume del terreno..... 19,00 kN/m³
- ▶ Peso di volume saturo del terreno 20,00 kN/m³
- ▶ Angolo di attrito interno..... 35°
- ▶ Angolo di attrito terra- muro..... 23,33°
- ▶ Coesione 0.00 Mpa

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 9 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

terreno di fondazione

- ▶ Peso di volume del terreno..... 17,60 kN/m³
- ▶ Peso di volume saturo del terreno 18,60 kN/m³
- ▶ Angolo di attrito interno..... 25.5°
- ▶ Angolo di attrito terra- muro..... 25.5°
- ▶ Coesione 0.04 kg/cm²

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 10 di 106

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. Dati sismici

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

Analisi SLU	
Accelerazione al suolo a_g [m/s ²]	$a_g/g = 0.11$ 1.060
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.748
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.535
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico Ss	Tipo C 1.500
Coefficiente di riduzione (β_m)	C 0.24

Figura 2.1: Dati sismici

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

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 11 di 106

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_{Qi}	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.

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	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	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_γ	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).

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 12 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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.

Restano pertanto definite le seguenti 15 combinazioni di carico per l'approccio 1.

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 13 di 106

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:

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

Noto 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> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 14 di 106

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> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 15 di 106

4. ESAME DEI RISULTATI

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2.90 [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

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.75 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.75 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.70 [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	1.00	0.00	0.00
2	4.45	2.25	33.11

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 16 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

3 20.00 2.25 0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
 Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	<i>c</i>	<i>c_a</i>
Terreno riporto	19.00	20.00	35.00	23.33	0.0000	0.0000
Terreno di base	17.60	18.60	25.50	25.50	0.0039	0.0020

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

Nr.	H	<i>a</i>	<i>K_w</i>	<i>K_s</i>	Terreno
1	1.50	0.00	0.00	0.00	Terreno riporto
2	2.10	0.00	0.00	0.00	Terreno riporto

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 17 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

3	2.70	0.00	2.36	0.00	Terreno di base
4	0.43	0.00	3.17	0.00	Terreno di base
5	3.00	0.00	1.27	0.00	Terreno di base
6	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base
7	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base
8	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base
9	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base
10	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base
11	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base
12	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno di base

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 (Carico stradale)

D	Profilo	$X_i=5.70$	$X_f=8.70$	$Q_i=34.0000$	$Q_f=34.0000$
D	Profilo	$X_i=8.70$	$X_f=18.70$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 18 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

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

Combinazione n° 2 SLU (Caso A1-M1)

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

Combinazione n° 3 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 5 EQU

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

Combinazione n° 6 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	0.90	1.00	0.90

Combinazione n° 7 STAB

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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 19 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 8 STAB

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

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
Carico stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 11 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
Carico stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 STAB

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

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 20 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 16 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 17 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 18 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 21 EQU - Sisma Vert. positivo

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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 21 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 22 EQU - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 23 EQU - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 24 EQU - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 25 STAB - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 26 STAB - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 27 STAB - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 28 STAB - Sisma Vert. negativo

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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 22 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 29 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 31 SLE (Rara)

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

Aggressive

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 23 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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}
1 A1-M1 - [1]	--	1.89	--	2.93	--	--
2 A1-M1 - [1]	--	2.04	--	3.69	--	--
3 A2-M2 - [1]	--	1.24	--	1.57	--	--
4 A2-M2 - [1]	--	1.24	--	1.57	--	--
5 EQU - [1]	--	--	3.00	--	--	--
6 EQU - [1]	--	--	3.15	--	--	--

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 24 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

7	STAB - [1]	--	--	--	1.54	
8	STAB - [1]	--	--	--	1.54	
9	A1-M1 - [2]	--	1.72	--	2.71 --	
10	A2-M2 - [2]	--	1.04	--	1.35 --	
11	EQU - [2]	--	--	2.69	-- --	
12	STAB - [2]	--	--	--	-- 1.43	
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo 1.68				--
2.88	--					
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				1.68
--	2.98	--				
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo 1.68				--
2.88	--					
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				1.68
--	2.98	--				
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo 1.06				--
1.28	--					
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				1.06
--	1.33	--				
19	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo 1.06				--
1.28	--					
20	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				1.06
--	1.33	--				
21	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo--				2.54
--	--					
22	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				--
2.50	--	--				
23	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo--				2.54
--	--					
24	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				--
2.50	--	--				
25	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo--				--
--	1.43					
26	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo				--
--	--	1.43				
27	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo--				--
--	1.43					

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 25 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

28	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo			--
--	--	1.43			
29	SLEQ - [1]	--	2.03	--	3.67 --
30	SLEF - [1]	--	1.99	--	3.61 --
31	SLER - [1]	--	1.89	--	3.47 --

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	0.0000	0.0000
2	0.14	1.4116	-0.0010	0.0583
3	0.29	2.8734	0.0075	0.2331
4	0.43	4.3855	0.0421	0.5245
5	0.58	5.9479	0.1199	0.9324
6	0.72	7.5605	0.2578	1.4569
7	0.87	9.2234	0.4727	2.0979
8	1.01	10.9366	0.7814	2.8554
9	1.16	12.7000	1.2008	3.7296
10	1.30	14.5137	1.7479	4.7202
11	1.45	16.3777	2.4396	5.8275
12	1.59	18.2966	3.2924	7.0621
13	1.74	20.3110	4.3239	8.5180
14	1.88	22.4774	5.5687	10.3266
15	2.03	24.7835	7.0791	12.4589
16	2.17	27.2092	8.9012	14.8685
17	2.32	29.7452	11.0751	17.5340
18	2.46	32.3756	13.6376	20.4182
19	2.61	35.0852	16.6201	23.4861
20	2.75	37.8692	20.0488	26.7267
21	2.90	40.7142	23.9495	30.1084

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 26 di 106

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1890	5.0343
3	0.15	0.7541	10.0273
4	0.23	1.6921	14.9789
5	0.30	2.9999	19.8892
6	0.38	4.6745	24.7582
7	0.45	6.7126	29.5859
8	0.53	9.1113	34.3722
9	0.60	11.8674	39.1172
10	0.68	14.9778	43.8208
11	0.75	18.4395	48.4831

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.3687	-4.0939
3	0.35	-1.3910	-7.4695
4	0.53	-2.9411	-10.1267
5	0.70	-4.8934	-12.0656

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 27 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

6	0.88	-7.1274	-13.4119
7	1.05	-9.5741	-14.5131
8	1.23	-12.1939	-15.3892
9	1.40	-14.9472	-16.0403
10	1.57	-17.7949	-16.4664
11	1.75	-20.6973	-16.6674

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
 V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
 V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{cd}	V_{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4177.03	2.82	2959.14	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	4150.23	-10.76	1444.36	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	4065.06	-39.04	926.93	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3943.15	-79.52	662.95	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	3601.72	-122.82	476.39	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	3151.78	-161.52	341.71	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	2705.69	-193.31	247.40	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	2302.10	-217.67	181.27	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1960.65	-236.13	135.09	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1680.20	-250.28	102.59	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	1399.28	-251.79	76.48	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	1140.82	-242.86	56.17	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	935.23	-231.70	41.61	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 28 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	773.23	-220.87	31.20	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	662.29	-216.66	24.34	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	550.13	-204.83	18.49	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	457.49	-192.71	14.13	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	392.55	-185.95	11.19	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	341.13	-180.60	9.01	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	299.70	-176.29	7.36	176.25	0.00

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
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	2050.87	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	514.12	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	229.13	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	129.24	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	82.94	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	57.76	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	42.55	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 29 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	32.67	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	25.89	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	21.03	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	677.83	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	179.67	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	84.97	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	51.07	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	35.06	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	26.10	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	20.49	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	16.72	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.04	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	12.07	447.40	0.00

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	0.0000	0.0000
2	0.14	1.4058	-0.0007	0.0448
3	0.29	2.8502	0.0057	0.1793
4	0.43	4.3333	0.0324	0.4034
5	0.58	5.8551	0.0923	0.7172

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 30 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

6	0.72	7.4155	0.1983	1.1207
7	0.87	9.0146	0.3636	1.6137
8	1.01	10.6524	0.6010	2.1965
9	1.16	12.3288	0.9237	2.8689
10	1.30	14.0439	1.3446	3.6309
11	1.45	15.7977	1.8766	4.4827
12	1.59	17.5937	2.5326	5.4324
13	1.74	19.4632	3.3261	6.5523
14	1.88	21.4496	4.2836	7.9435
15	2.03	23.5435	5.4455	9.5838
16	2.17	25.7294	6.8471	11.4373
17	2.32	28.0001	8.5193	13.4877
18	2.46	30.3434	10.4905	15.7063
19	2.61	32.7476	12.7847	18.0662
20	2.75	35.2092	15.4222	20.5590
21	2.90	37.7175	18.4227	23.1603

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1556	4.1419
3	0.15	0.6203	8.2444
4	0.23	1.3912	12.3075
5	0.30	2.4654	16.3313
6	0.38	3.8400	20.3157
7	0.45	5.5118	24.2608
8	0.53	7.4781	28.1665
9	0.60	9.7358	32.0328

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 31 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

10	0.68	12.2820	35.8598
11	0.75	15.1138	39.6474

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.2843	-3.1506
3	0.35	-1.0681	-5.7073
4	0.53	-2.2473	-7.6703
5	0.70	-3.7180	-9.0395
6	0.88	-5.3805	-9.9117
7	1.05	-7.1744	-10.5541
8	1.23	-9.0619	-10.9822
9	1.40	-11.0057	-11.1960
10	1.57	-12.9680	-11.1955
11	1.75	-14.9116	-10.9807

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 32 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4178.31	2.18	2972.25	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	4157.46	-8.36	1458.65	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	4090.53	-30.58	943.97	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3993.13	-62.92	681.99	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	3811.16	-101.93	513.94	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	3430.22	-138.35	380.52	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	3029.67	-170.95	284.41	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	2637.67	-197.62	213.94	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	2284.26	-218.69	162.65	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1979.39	-235.13	125.30	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	1723.52	-248.10	97.96	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	1471.63	-251.49	75.61	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	1232.30	-246.09	57.45	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	1023.49	-236.73	43.47	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	907.81	-241.59	35.28	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	737.03	-224.25	26.32	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	596.88	-206.36	19.67	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	506.74	-197.83	15.47	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	434.50	-190.32	12.34	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	377.51	-184.39	10.01	176.25	0.00

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	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 33 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
 Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	2492.22	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	625.03	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	278.68	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	157.26	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	100.97	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	70.34	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	51.85	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	39.82	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	31.57	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	25.65	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	878.94	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	233.99	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	111.21	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	67.22	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	46.45	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	34.83	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	27.58	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	22.71	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 34 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	19.27	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	16.76	447.40	0.00

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	0.0000	0.0000
2	0.14	1.0864	-0.0002	0.0578
3	0.29	2.2128	0.0104	0.2314
4	0.43	3.3791	0.0485	0.5206
5	0.58	4.5853	0.1310	0.9255
6	0.72	5.8314	0.2746	1.4460
7	0.87	7.1174	0.4961	2.0823
8	1.01	8.4611	0.8111	2.8859
9	1.16	9.9365	1.2488	4.0709
10	1.30	11.5269	1.8678	5.5893
11	1.45	13.1931	2.7117	7.3274
12	1.59	14.9301	3.8121	9.2707
13	1.74	16.7348	5.1984	11.4102
14	1.88	18.6048	6.8990	13.7391
15	2.03	20.5378	8.9411	16.2505
16	2.17	22.5318	11.3510	18.9386
17	2.32	24.5849	14.1544	21.7981
18	2.46	26.6954	17.3759	24.8240
19	2.61	28.8619	21.0396	28.0121
20	2.75	31.0829	25.1689	31.3584
21	2.90	33.3489	29.7870	34.8349

Sollecitazioni fondazione di valle

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 35 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2198	5.8383
3	0.15	0.8725	11.5463
4	0.23	1.9484	17.1239
5	0.30	3.4378	22.5710
6	0.38	5.3308	27.8878
7	0.45	7.6177	33.0742
8	0.53	10.2887	38.1301
9	0.60	13.3340	43.0557
10	0.68	16.7438	47.8509
11	0.75	20.5084	52.5157

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.6081	-6.7680
3	0.35	-2.3053	-12.4466
4	0.53	-4.9009	-17.0358
5	0.70	-8.2042	-20.5356
6	0.88	-12.0288	-23.0428
7	1.05	-16.2275	-24.8245
8	1.23	-20.6760	-25.8964
9	1.40	-25.2499	-26.2583

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 36 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

10	1.57	-29.8250	-25.9103
11	1.75	-34.2770	-24.8524

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_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
 V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4181.13	0.76	3848.45	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	4124.32	-19.37	1863.84	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	4009.19	-57.59	1186.47	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3757.30	-107.36	819.43	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	3254.76	-153.28	558.15	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2741.13	-191.06	385.13	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	2282.39	-218.80	269.75	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1902.34	-239.09	191.45	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1550.02	-251.16	134.47	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1190.03	-244.60	90.20	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	899.46	-229.66	60.24	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	688.59	-213.90	41.15	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	543.94	-201.70	29.24	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	438.00	-190.68	21.33	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	366.99	-184.88	16.29	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	310.42	-178.72	12.63	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 37 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	265.36	-172.72	9.94	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	232.21	-169.27	8.05	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	205.63	-166.51	6.62	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	183.89	-164.25	5.51	176.25	0.00

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 _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1764.28	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	444.37	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	198.98	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	112.78	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	72.73	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	50.90	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	37.68	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	29.08	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	23.16	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	18.90	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 38 di 106

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.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	410.98	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	108.41	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	50.99	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	30.46	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	20.78	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	15.40	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	12.09	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	9.90	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.38	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	7.29	447.40	0.00

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	0.0000	0.0000
2	0.14	1.0864	-0.0002	0.0578
3	0.29	2.2128	0.0104	0.2314
4	0.43	3.3791	0.0485	0.5206
5	0.58	4.5853	0.1310	0.9255
6	0.72	5.8314	0.2746	1.4460
7	0.87	7.1174	0.4961	2.0823
8	1.01	8.4611	0.8111	2.8859
9	1.16	9.9365	1.2488	4.0709

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 39 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

10	1.30	11.5269	1.8678	5.5893
11	1.45	13.1931	2.7117	7.3274
12	1.59	14.9301	3.8121	9.2707
13	1.74	16.7348	5.1984	11.4102
14	1.88	18.6048	6.8990	13.7391
15	2.03	20.5378	8.9411	16.2505
16	2.17	22.5318	11.3510	18.9386
17	2.32	24.5849	14.1544	21.7981
18	2.46	26.6954	17.3759	24.8240
19	2.61	28.8619	21.0396	28.0121
20	2.75	31.0829	25.1689	31.3584
21	2.90	33.3489	29.7870	34.8349

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2198	5.8383
3	0.15	0.8725	11.5463
4	0.23	1.9484	17.1239
5	0.30	3.4378	22.5710
6	0.38	5.3308	27.8878
7	0.45	7.6177	33.0742
8	0.53	10.2887	38.1301
9	0.60	13.3340	43.0557
10	0.68	16.7438	47.8509
11	0.75	20.5084	52.5157

Sollecitazioni fondazione di monte

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 40 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.6081	-6.7680
3	0.35	-2.3053	-12.4466
4	0.53	-4.9009	-17.0358
5	0.70	-8.2042	-20.5356
6	0.88	-12.0288	-23.0428
7	1.05	-16.2275	-24.8245
8	1.23	-20.6760	-25.8964
9	1.40	-25.2499	-26.2583
10	1.57	-29.8250	-25.9103
11	1.75	-34.2770	-24.8524

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls

V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4181.13	0.76	3848.45	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	4124.32	-19.37	1863.84	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 41 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	4009.19	-57.59	1186.47	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3757.30	-107.36	819.43	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	3254.76	-153.28	558.15	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2741.13	-191.06	385.13	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	2282.39	-218.80	269.75	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1902.34	-239.09	191.45	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1550.02	-251.16	134.47	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1190.03	-244.60	90.20	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	899.46	-229.66	60.24	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	688.59	-213.90	41.15	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	543.94	-201.70	29.24	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	438.00	-190.68	21.33	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	366.99	-184.88	16.29	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	310.42	-178.72	12.63	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	265.36	-172.72	9.94	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	232.21	-169.27	8.05	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	205.63	-166.51	6.62	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	183.89	-164.25	5.51	176.25	0.00

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
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 42 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1764.28	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	444.37	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	198.98	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	112.78	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	72.73	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	50.90	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	37.68	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	29.08	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	23.16	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	18.90	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	410.98	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	108.41	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	50.99	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	30.46	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	20.78	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	15.40	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	12.09	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	9.90	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.38	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	7.29	447.40	0.00

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.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 43 di 106

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	0.14	1.4116	-0.0010	0.0583
3	0.29	2.8734	0.0075	0.2331
4	0.43	4.3855	0.0421	0.5245
5	0.58	5.9479	0.1199	0.9324
6	0.72	7.5605	0.2578	1.4569
7	0.87	9.2234	0.4727	2.0979
8	1.01	10.9366	0.7814	2.8554
9	1.16	12.7000	1.2008	3.7296
10	1.30	14.5137	1.7479	4.7202
11	1.45	16.3777	2.4396	5.8275
12	1.59	18.2966	3.2924	7.0621
13	1.74	20.3110	4.3239	8.5180
14	1.88	22.4774	5.5687	10.3266
15	2.03	24.7835	7.0791	12.4589
16	2.17	27.2092	8.9012	14.8685
17	2.32	29.7452	11.0751	17.5340
18	2.46	32.3756	13.6376	20.4182
19	2.61	35.0852	16.6201	23.4861
20	2.75	37.8692	20.0488	26.7267
21	2.90	40.7142	23.9495	30.1084

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	0.00	0.0000	0.0000

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 44 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

2	0.07	0.1924	5.1250
3	0.15	0.7677	10.2090
4	0.23	1.7228	15.2518
5	0.30	3.0545	20.2534
6	0.38	4.7598	25.2140
7	0.45	6.8355	30.1335
8	0.53	9.2787	35.0118
9	0.60	12.0863	39.8490
10	0.68	15.2551	44.6451
11	0.75	18.7820	49.4001

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.3486	-3.8643
3	0.35	-1.3107	-7.0114
4	0.53	-2.7607	-9.4413
5	0.70	-4.5733	-11.1541
6	0.88	-6.6281	-12.2754
7	1.05	-8.8563	-13.1528
8	1.23	-11.2185	-13.8064
9	1.40	-13.6755	-14.2360
10	1.57	-16.1881	-14.4419
11	1.75	-18.7171	-14.4238

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 [cm]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 45 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4177.03	2.82	2959.14	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	4150.23	-10.76	1444.36	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	4065.06	-39.04	926.93	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3943.15	-79.52	662.95	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	3601.72	-122.82	476.39	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	3151.78	-161.52	341.71	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	2705.69	-193.31	247.40	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	2302.10	-217.67	181.27	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1960.65	-236.13	135.09	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1680.20	-250.28	102.59	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	1399.28	-251.79	76.48	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	1140.82	-242.86	56.17	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	935.23	-231.70	41.61	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	773.23	-220.87	31.20	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	662.29	-216.66	24.34	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	550.13	-204.83	18.49	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	457.49	-192.71	14.13	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	392.55	-185.95	11.19	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	341.13	-180.60	9.01	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	299.70	-176.29	7.36	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 46 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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 _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	2014.62	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	505.00	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	225.05	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	126.93	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	81.46	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	56.72	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	41.78	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	32.08	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	25.41	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	20.64	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	716.93	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 47 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	190.67	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	90.52	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	54.65	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	37.71	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	28.22	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	22.28	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	18.27	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	15.44	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	13.35	447.40	0.00

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	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.14	1.0864	-0.0002	0.0578
3	0.29	2.2128	0.0104	0.2314
4	0.43	3.3791	0.0485	0.5206
5	0.58	4.5853	0.1310	0.9255
6	0.72	5.8314	0.2746	1.4460
7	0.87	7.1174	0.4961	2.0823
8	1.01	8.4611	0.8111	2.8859
9	1.16	9.9365	1.2488	4.0709
10	1.30	11.5269	1.8678	5.5893
11	1.45	13.1931	2.7117	7.3274
12	1.59	14.9301	3.8121	9.2707
13	1.74	16.7348	5.1984	11.4102
14	1.88	18.6048	6.8990	13.7391
15	2.03	20.5378	8.9411	16.2505
16	2.17	22.5318	11.3510	18.9386
17	2.32	24.5849	14.1544	21.7981

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 48 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

18	2.46	26.7119	17.3756	24.8719
19	2.61	28.9788	21.0486	28.3510
20	2.75	31.3818	25.2365	32.2246
21	2.90	33.8504	29.9920	36.2883

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2473	6.5670
3	0.15	0.9810	12.9723
4	0.23	2.1891	19.2158
5	0.30	3.8593	25.2977
6	0.38	5.9797	31.2177
7	0.45	8.5380	36.9761
8	0.53	11.5220	42.5726
9	0.60	14.9198	48.0075
10	0.68	18.7191	53.2806
11	0.75	22.9079	58.3920

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	0.00	0.0000	0.0000

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 49 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

2	0.18	-0.6900	-7.6762
3	0.35	-2.6132	-14.0924
4	0.53	-5.5489	-19.2486
5	0.70	-9.2767	-23.1446
6	0.88	-13.5801	-25.8775
7	1.05	-18.2822	-27.7142
8	1.23	-23.2287	-28.6704
9	1.40	-28.2655	-28.7461
10	1.57	-33.2384	-27.9411
11	1.75	-37.9935	-26.2556

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
V _{cd}	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4181.13	0.76	3848.45	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	4124.32	-19.37	1863.84	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	4009.19	-57.59	1186.47	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3757.30	-107.36	819.43	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	3254.76	-153.28	558.15	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2741.13	-191.06	385.13	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	2282.39	-218.80	269.75	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1902.34	-239.09	191.45	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1550.02	-251.16	134.47	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 50 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1190.03	-244.60	90.20	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	899.46	-229.66	60.24	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	688.59	-213.90	41.15	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	543.94	-201.70	29.24	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	438.00	-190.68	21.33	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	366.99	-184.88	16.29	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	310.42	-178.72	12.63	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	265.56	-172.74	9.94	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	233.19	-169.37	8.05	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	207.27	-166.68	6.60	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	185.57	-164.42	5.48	176.25	0.00

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
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1567.92	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	395.21	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	177.11	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 51 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	100.46	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	64.84	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	45.41	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	33.65	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	25.99	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	20.71	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	16.92	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	362.17	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	95.63	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	45.04	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	26.94	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	18.40	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	13.67	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	10.76	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.84	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	7.52	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	6.58	447.40	0.00

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

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

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 52 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

2	0.14	1.5047	0.0050	0.3281
3	0.29	3.0480	0.0582	0.7458
4	0.43	4.6300	0.1727	1.2532
5	0.58	6.2507	0.3615	1.8503
6	0.72	7.9101	0.6376	2.5370
7	0.87	9.6081	1.0139	3.3133
8	1.01	11.3447	1.5035	4.1793
9	1.16	13.1201	2.1193	5.1350
10	1.30	14.9341	2.8745	6.1803
11	1.45	16.7868	3.7819	7.3153
12	1.59	18.6817	4.8543	8.5482
13	1.74	20.6501	6.1053	9.9514
14	1.88	22.7354	7.5614	11.6259
15	2.03	24.9282	9.2629	13.5494
16	2.17	27.2130	11.2453	15.6862
17	2.32	29.5826	13.5392	18.0198
18	2.46	32.0248	16.1733	20.5217
19	2.61	34.5280	19.1714	23.1649
20	2.75	37.0884	22.5539	25.9409
21	2.90	39.6957	26.3405	28.8256

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2068	5.4985
3	0.15	0.8222	10.8926
4	0.23	1.8381	16.1822
5	0.30	3.2469	21.3674
6	0.38	5.0406	26.4482

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 53 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

7	0.45	7.2115	31.4245
8	0.53	9.7517	36.2964
9	0.60	12.6534	41.0639
10	0.68	15.9087	45.7269
11	0.75	19.5098	50.2855

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.4864	-5.4006
3	0.35	-1.8349	-9.8531
4	0.53	-3.8796	-13.3575
5	0.70	-6.4547	-15.9138
6	0.88	-9.3982	-17.6189
7	1.05	-12.5879	-18.7399
8	1.23	-15.9240	-19.2923
9	1.40	-19.3070	-19.2761
10	1.57	-22.6375	-18.6913
11	1.75	-25.8158	-17.5380

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 [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]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 54 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4141.47	-13.67	2752.40	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3955.16	-75.53	1297.61	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	3511.50	-130.99	758.42	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	2996.50	-173.30	479.39	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	2533.67	-204.22	320.31	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2144.87	-226.34	223.24	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1831.15	-242.68	161.41	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1554.70	-251.14	118.50	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1288.96	-248.10	86.31	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1060.01	-238.81	63.15	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	879.45	-228.52	47.08	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	736.94	-217.88	35.69	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	628.22	-208.94	27.63	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	542.38	-201.54	21.76	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	476.19	-196.78	17.50	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	415.50	-190.17	14.05	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	361.89	-182.76	11.30	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	321.61	-178.57	9.31	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	287.88	-175.06	7.76	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	259.35	-172.10	6.53	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

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]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 55 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1874.36	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	471.57	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	210.92	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	119.41	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	76.92	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	53.76	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	39.76	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	30.64	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	24.37	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	19.87	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	513.82	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	136.20	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	64.42	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	38.72	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	26.59	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 56 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	19.85	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	15.69	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	12.94	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	11.04	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	9.68	447.40	0.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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	0.14	1.4855	0.0046	0.2835
3	0.29	3.0096	0.0511	0.6567
4	0.43	4.5724	0.1523	1.1196
5	0.58	6.1739	0.3214	1.6721
6	0.72	7.8140	0.5712	2.3142
7	0.87	9.4928	0.9149	3.0460
8	1.01	11.2102	1.3654	3.8675
9	1.16	12.9664	1.9357	4.7786
10	1.30	14.7612	2.6388	5.7793
11	1.45	16.5946	3.4877	6.8698
12	1.59	18.4704	4.4952	8.0582
13	1.74	20.4195	5.6748	9.4169
14	1.88	22.4857	7.0530	11.0468
15	2.03	24.6592	8.6702	12.9257
16	2.17	26.9248	10.5618	15.0180
17	2.32	29.2752	12.7585	17.3071
18	2.46	31.6982	15.2889	19.7644
19	2.61	34.1821	18.1769	22.3630
20	2.75	36.7234	21.4427	25.0945
21	2.90	39.3114	25.1062	27.9346

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 57 di 106

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1961	5.2134
3	0.15	0.7795	10.3270
4	0.23	1.7427	15.3407
5	0.30	3.0781	20.2545
6	0.38	4.7784	25.0685
7	0.45	6.8359	29.7826
8	0.53	9.2432	34.3968
9	0.60	11.9929	38.9112
10	0.68	15.0774	43.3257
11	0.75	18.4893	47.6404

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.5109	-5.6853
3	0.35	-1.9360	-10.4474
4	0.53	-4.1137	-14.2863
5	0.70	-6.8823	-17.2020

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 58 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

6	0.88	-10.0845	-19.2914
7	1.05	-13.6023	-20.8215
8	1.23	-17.3404	-21.8080
9	1.40	-21.2034	-22.2508
10	1.57	-25.0964	-22.1498
11	1.75	-28.9242	-21.5052

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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
 Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
 Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4143.84	-12.89	2789.59	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3979.34	-67.50	1322.22	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	3624.81	-120.73	792.76	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3132.58	-163.05	507.39	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	2672.83	-195.39	342.06	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2274.77	-219.24	239.63	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1945.24	-236.93	173.52	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1677.45	-250.42	129.37	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1408.29	-251.76	95.40	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1158.52	-243.49	69.81	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	957.16	-232.95	51.82	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	803.78	-223.38	39.36	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	679.58	-213.16	30.22	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 59 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	583.86	-205.29	23.68	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	511.42	-200.61	18.99	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	443.29	-193.19	15.14	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	383.60	-185.02	12.10	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	339.27	-180.41	9.93	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	302.41	-176.58	8.23	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	271.44	-173.35	6.90	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

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 _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1976.81	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	497.37	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	222.48	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	125.96	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	81.14	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	56.72	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	41.94	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 60 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	32.33	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	25.71	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	20.97	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	489.14	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	129.09	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	60.75	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	36.31	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	24.78	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	18.37	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.41	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	11.79	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	9.96	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.64	447.40	0.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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	0.14	1.5047	0.0050	0.3281
3	0.29	3.0480	0.0582	0.7458
4	0.43	4.6300	0.1727	1.2532
5	0.58	6.2507	0.3615	1.8503

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 61 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

6	0.72	7.9101	0.6376	2.5370
7	0.87	9.6081	1.0139	3.3133
8	1.01	11.3447	1.5035	4.1793
9	1.16	13.1201	2.1193	5.1350
10	1.30	14.9341	2.8745	6.1803
11	1.45	16.7868	3.7819	7.3153
12	1.59	18.6817	4.8543	8.5482
13	1.74	20.6501	6.1053	9.9514
14	1.88	22.7354	7.5614	11.6259
15	2.03	24.9282	9.2629	13.5494
16	2.17	27.2130	11.2453	15.6862
17	2.32	29.5826	13.5392	18.0198
18	2.46	32.0248	16.1733	20.5217
19	2.61	34.5280	19.1714	23.1649
20	2.75	37.0884	22.5539	25.9409
21	2.90	39.6957	26.3405	28.8256

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2068	5.4985
3	0.15	0.8222	10.8926
4	0.23	1.8381	16.1822
5	0.30	3.2469	21.3674
6	0.38	5.0406	26.4482
7	0.45	7.2115	31.4245
8	0.53	9.7517	36.2964
9	0.60	12.6534	41.0639
10	0.68	15.9087	45.7269

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 62 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

11 0.75 19.5098 50.2855

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.4864	-5.4006
3	0.35	-1.8349	-9.8531
4	0.53	-3.8796	-13.3575
5	0.70	-6.4547	-15.9138
6	0.88	-9.3982	-17.6189
7	1.05	-12.5879	-18.7399
8	1.23	-15.9240	-19.2923
9	1.40	-19.3070	-19.2761
10	1.57	-22.6375	-18.6913
11	1.75	-25.8158	-17.5380

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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 _{cd}	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 63 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4141.47	-13.67	2752.40	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3955.16	-75.53	1297.61	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	3511.50	-130.99	758.42	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	2996.50	-173.30	479.39	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	2533.67	-204.22	320.31	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2144.87	-226.34	223.24	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1831.15	-242.68	161.41	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1554.70	-251.14	118.50	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1288.96	-248.10	86.31	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1060.01	-238.81	63.15	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	879.45	-228.52	47.08	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	736.94	-217.88	35.69	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	628.22	-208.94	27.63	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	542.38	-201.54	21.76	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	476.19	-196.78	17.50	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	415.50	-190.17	14.05	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	361.89	-182.76	11.30	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	321.61	-178.57	9.31	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	287.88	-175.06	7.76	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	259.35	-172.10	6.53	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 64 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1874.36	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	471.57	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	210.92	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	119.41	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	76.92	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	53.76	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	39.76	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	30.64	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	24.37	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	19.87	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	513.82	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	136.20	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	64.42	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	38.72	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	26.59	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	19.85	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	15.69	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	12.94	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	11.04	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 65 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

11 1.75 100.00 70.00 15.71 10.05 0.00 -249.91 9.68 447.40 0.00

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	0.14	1.4855	0.0046	0.2835
3	0.29	3.0096	0.0511	0.6567
4	0.43	4.5724	0.1523	1.1196
5	0.58	6.1739	0.3214	1.6721
6	0.72	7.8140	0.5712	2.3142
7	0.87	9.4928	0.9149	3.0460
8	1.01	11.2102	1.3654	3.8675
9	1.16	12.9664	1.9357	4.7786
10	1.30	14.7612	2.6388	5.7793
11	1.45	16.5946	3.4877	6.8698
12	1.59	18.4704	4.4952	8.0582
13	1.74	20.4195	5.6748	9.4169
14	1.88	22.4857	7.0530	11.0468
15	2.03	24.6592	8.6702	12.9257
16	2.17	26.9248	10.5618	15.0180
17	2.32	29.2752	12.7585	17.3071
18	2.46	31.6982	15.2889	19.7644
19	2.61	34.1821	18.1769	22.3630
20	2.75	36.7234	21.4427	25.0945
21	2.90	39.3114	25.1062	27.9346

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 66 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1961	5.2134
3	0.15	0.7795	10.3270
4	0.23	1.7427	15.3407
5	0.30	3.0781	20.2545
6	0.38	4.7784	25.0685
7	0.45	6.8359	29.7826
8	0.53	9.2432	34.3968
9	0.60	11.9929	38.9112
10	0.68	15.0774	43.3257
11	0.75	18.4893	47.6404

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.5109	-5.6853
3	0.35	-1.9360	-10.4474
4	0.53	-4.1137	-14.2863
5	0.70	-6.8823	-17.2020
6	0.88	-10.0845	-19.2914
7	1.05	-13.6023	-20.8215
8	1.23	-17.3404	-21.8080
9	1.40	-21.2034	-22.2508
10	1.57	-25.0964	-22.1498

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 67 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

11 1.75 -28.9242 -21.5052

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 [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_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
 V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{cd}	V_{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4143.84	-12.89	2789.59	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3979.34	-67.50	1322.22	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	3624.81	-120.73	792.76	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	3132.58	-163.05	507.39	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	2672.83	-195.39	342.06	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	2274.77	-219.24	239.63	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1945.24	-236.93	173.52	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1677.45	-250.42	129.37	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	1408.29	-251.76	95.40	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	1158.52	-243.49	69.81	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	957.16	-232.95	51.82	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	803.78	-223.38	39.36	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	679.58	-213.16	30.22	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	583.86	-205.29	23.68	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	511.42	-200.61	18.99	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	443.29	-193.19	15.14	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	383.60	-185.02	12.10	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 68 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	339.27	-180.41	9.93	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	302.41	-176.58	8.23	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	271.44	-173.35	6.90	176.25	0.00

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1976.81	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	497.37	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	222.48	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	125.96	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	81.14	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	56.72	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	41.94	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	32.33	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	25.71	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	20.97	447.40	0.00

Fondazione di monte

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 69 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	489.14	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	129.09	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	60.75	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	36.31	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	24.78	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	18.37	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.41	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	11.79	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	9.96	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.64	447.40	0.00

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	0.0000	0.0000
2	0.14	1.1902	0.0090	0.4001
3	0.29	2.4204	0.0785	0.9159
4	0.43	3.6904	0.2252	1.5474
5	0.58	5.0004	0.4658	2.2946
6	0.72	6.3503	0.8172	3.1574
7	0.87	7.7401	1.2960	4.1360
8	1.01	9.1876	1.9181	5.2818
9	1.16	10.7668	2.7125	6.8092
10	1.30	12.4610	3.7377	8.6698

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 70 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

11	1.45	14.2309	5.0376	10.7503
12	1.59	16.0717	6.6435	13.0358
13	1.74	17.9802	8.5850	15.5176
14	1.88	19.9540	10.8904	18.1888
15	2.03	21.9908	13.5870	21.0425
16	2.17	24.0885	16.7010	24.0729
17	2.32	26.2454	20.2581	27.2746
18	2.46	28.4597	24.2830	30.6428
19	2.61	30.7300	28.7996	34.1731
20	2.75	33.0548	33.8315	37.8617
21	2.90	35.4246	39.4018	41.6806

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2775	7.3646
3	0.15	1.0996	14.5241
4	0.23	2.4509	21.4786
5	0.30	4.3162	28.2281
6	0.38	6.6800	34.7725
7	0.45	9.5270	41.1119
8	0.53	12.8417	47.2463
9	0.60	16.6088	53.1756
10	0.68	20.8129	58.8999
11	0.75	25.4387	64.4192

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 71 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.8459	-9.4184
3	0.35	-3.2092	-17.3409
4	0.53	-6.8280	-23.7678
5	0.70	-11.4406	-28.6988
6	0.88	-16.7894	-32.2309
7	1.05	-22.6561	-34.6312
8	1.23	-28.8452	-35.9152
9	1.40	-35.1613	-36.0830
10	1.57	-41.4091	-35.1344
11	1.75	-47.3932	-33.0696

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 [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_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls

V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4089.00	-31.09	3435.47	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3648.40	-118.35	1507.37	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	2924.23	-178.43	792.38	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 72 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	2323.49	-216.44	464.66	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	1870.47	-240.69	294.55	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	1501.17	-251.36	193.95	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1167.88	-243.82	127.11	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	915.14	-230.55	85.00	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	722.38	-216.68	57.97	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	578.72	-204.86	40.67	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	469.12	-193.92	29.19	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	388.59	-185.54	21.61	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	328.51	-179.29	16.46	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	282.43	-174.50	12.84	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	247.96	-171.92	10.29	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	218.58	-168.72	8.33	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	193.69	-165.27	6.81	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	174.18	-163.24	5.67	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	157.83	-161.54	4.77	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	143.93	-160.09	4.06	176.25	0.00

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 73 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1397.38	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	352.60	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	158.19	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	89.83	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	58.04	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	40.70	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	30.19	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	23.34	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	18.63	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	15.24	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	295.43	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	77.87	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	36.60	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	21.84	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.89	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	11.03	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.66	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	7.11	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	6.04	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	5.27	447.40	0.00

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

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 74 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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	0.14	1.1671	0.0077	0.3330
3	0.29	2.3741	0.0660	0.7817
4	0.43	3.6210	0.1918	1.3460
5	0.58	4.9078	0.4018	2.0261
6	0.72	6.2345	0.7129	2.8218
7	0.87	7.6011	1.1417	3.7332
8	1.01	9.0255	1.7040	4.8119
9	1.16	10.5815	2.4288	6.2722
10	1.30	12.2525	3.3748	8.0657
11	1.45	13.9993	4.5857	10.0790
12	1.59	15.8169	6.0929	12.2974
13	1.74	17.7022	7.9259	14.7121
14	1.88	19.6529	10.1131	17.3161
15	2.03	21.6665	12.6817	20.1027
16	2.17	23.7411	15.6581	23.0659
17	2.32	25.8748	19.0678	26.2005
18	2.46	28.0660	22.9355	29.5016
19	2.61	30.3131	27.2853	32.9648
20	2.75	32.6148	32.1406	36.5863
21	2.90	34.9614	37.5246	40.3380

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2637	6.9986

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 75 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

3	0.15	1.0449	13.8010
4	0.23	2.3289	20.4074
5	0.30	4.1011	26.8176
6	0.38	6.3467	33.0318
7	0.45	9.0510	39.0499
8	0.53	12.1992	44.8718
9	0.60	15.7768	50.4977
10	0.68	19.7690	55.9275
11	0.75	24.1610	61.1612

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.8549	-9.5289
3	0.35	-3.2507	-17.6106
4	0.53	-6.9342	-24.2453
5	0.70	-11.6521	-29.4328
6	0.88	-17.1553	-33.2699
7	1.05	-23.2341	-36.0240
8	1.23	-29.7014	-37.7104
9	1.40	-36.3704	-38.3291
10	1.57	-43.0543	-37.8802
11	1.75	-49.5662	-36.3637

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 [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 76 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4101.59	-26.91	3514.44	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3779.92	-105.08	1592.18	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	3110.95	-164.78	859.15	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	2511.42	-205.63	511.72	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	2031.95	-232.34	325.92	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	1668.84	-250.66	219.55	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1319.90	-249.19	146.24	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1033.94	-237.32	97.71	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	814.08	-224.23	66.44	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	641.07	-209.99	45.79	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	516.09	-198.80	32.63	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	422.21	-189.04	23.85	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	353.46	-181.89	17.99	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	301.52	-176.48	13.92	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	263.17	-173.57	11.09	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	230.74	-170.04	8.92	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	203.48	-166.28	7.25	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	182.29	-164.08	6.01	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	164.64	-162.24	5.05	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	149.72	-160.69	4.28	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 77 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1470.41	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	371.05	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	166.47	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	94.54	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	61.09	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	42.84	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	31.78	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	24.57	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	19.61	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	16.05	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	292.33	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	76.88	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 78 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	36.04	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	21.45	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.57	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	10.76	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.41	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	6.87	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	5.80	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	5.04	447.40	0.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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	0.14	1.1902	0.0090	0.4001
3	0.29	2.4204	0.0785	0.9159
4	0.43	3.6904	0.2252	1.5474
5	0.58	5.0004	0.4658	2.2946
6	0.72	6.3503	0.8172	3.1574
7	0.87	7.7401	1.2960	4.1360
8	1.01	9.1876	1.9181	5.2818
9	1.16	10.7668	2.7125	6.8092
10	1.30	12.4610	3.7377	8.6698
11	1.45	14.2309	5.0376	10.7503
12	1.59	16.0717	6.6435	13.0358
13	1.74	17.9802	8.5850	15.5176
14	1.88	19.9540	10.8904	18.1888
15	2.03	21.9908	13.5870	21.0425
16	2.17	24.0885	16.7010	24.0729
17	2.32	26.2454	20.2581	27.2746
18	2.46	28.4597	24.2830	30.6428

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 79 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

19	2.61	30.7300	28.7996	34.1731
20	2.75	33.0548	33.8315	37.8617
21	2.90	35.4246	39.4018	41.6806

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2775	7.3646
3	0.15	1.0996	14.5241
4	0.23	2.4509	21.4786
5	0.30	4.3162	28.2281
6	0.38	6.6800	34.7725
7	0.45	9.5270	41.1119
8	0.53	12.8417	47.2463
9	0.60	16.6088	53.1756
10	0.68	20.8129	58.8999
11	0.75	25.4387	64.4192

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.8459	-9.4184

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 80 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

3	0.35	-3.2092	-17.3409
4	0.53	-6.8280	-23.7678
5	0.70	-11.4406	-28.6988
6	0.88	-16.7894	-32.2309
7	1.05	-22.6561	-34.6312
8	1.23	-28.8452	-35.9152
9	1.40	-35.1613	-36.0830
10	1.57	-41.4091	-35.1344
11	1.75	-47.3932	-33.0696

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
 V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{cd}	V_{wd}
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4089.00	-31.09	3435.47	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3648.40	-118.35	1507.37	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	2924.23	-178.43	792.38	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	2323.49	-216.44	464.66	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	1870.47	-240.69	294.55	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	1501.17	-251.36	193.95	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1167.88	-243.82	127.11	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	915.14	-230.55	85.00	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	722.38	-216.68	57.97	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	578.72	-204.86	40.67	176.25	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 81 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	469.12	-193.92	29.19	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	388.59	-185.54	21.61	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	328.51	-179.29	16.46	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	282.43	-174.50	12.84	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	247.96	-171.92	10.29	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	218.58	-168.72	8.33	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	193.69	-165.27	6.81	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	174.18	-163.24	5.67	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	157.83	-161.54	4.77	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	143.93	-160.09	4.06	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

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 _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1397.38	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	352.60	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	158.19	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	89.83	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 82 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	58.04	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	40.70	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	30.19	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	23.34	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	18.63	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	15.24	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	295.43	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	77.87	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	36.60	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	21.84	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.89	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	11.03	447.40	0.00
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.66	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	7.11	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	6.04	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	5.27	447.40	0.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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	0.14	1.1671	0.0077	0.3330

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 83 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

3	0.29	2.3741	0.0660	0.7817
4	0.43	3.6210	0.1918	1.3460
5	0.58	4.9078	0.4018	2.0261
6	0.72	6.2345	0.7129	2.8218
7	0.87	7.6011	1.1417	3.7332
8	1.01	9.0255	1.7040	4.8119
9	1.16	10.5815	2.4288	6.2722
10	1.30	12.2525	3.3748	8.0657
11	1.45	13.9993	4.5857	10.0790
12	1.59	15.8169	6.0929	12.2974
13	1.74	17.7022	7.9259	14.7121
14	1.88	19.6529	10.1131	17.3161
15	2.03	21.6665	12.6817	20.1027
16	2.17	23.7411	15.6581	23.0659
17	2.32	25.8748	19.0678	26.2005
18	2.46	28.0660	22.9355	29.5016
19	2.61	30.3131	27.2853	32.9648
20	2.75	32.6148	32.1406	36.5863
21	2.90	34.9614	37.5246	40.3380

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2637	6.9986
3	0.15	1.0449	13.8010
4	0.23	2.3289	20.4074
5	0.30	4.1011	26.8176
6	0.38	6.3467	33.0318
7	0.45	9.0510	39.0499

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 84 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

8	0.53	12.1992	44.8718
9	0.60	15.7768	50.4977
10	0.68	19.7690	55.9275
11	0.75	24.1610	61.1612

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.8549	-9.5289
3	0.35	-3.2507	-17.6106
4	0.53	-6.9342	-24.2453
5	0.70	-11.6521	-29.4328
6	0.88	-17.1553	-33.2699
7	1.05	-23.2341	-36.0240
8	1.23	-29.7014	-37.7104
9	1.40	-36.3704	-38.3291
10	1.57	-43.0543	-37.8802
11	1.75	-49.5662	-36.3637

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 85 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

CS coefficiente sicurezza sezione
 Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
 Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	176.25	0.00
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	4101.59	-26.91	3514.44	176.25	0.00
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	3779.92	-105.08	1592.18	176.25	0.00
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	3110.95	-164.78	859.15	176.25	0.00
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	2511.42	-205.63	511.72	176.25	0.00
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	2031.95	-232.34	325.92	176.25	0.00
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	1668.84	-250.66	219.55	176.25	0.00
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	1319.90	-249.19	146.24	176.25	0.00
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	1033.94	-237.32	97.71	176.25	0.00
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	814.08	-224.23	66.44	176.25	0.00
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	641.07	-209.99	45.79	176.25	0.00
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	516.09	-198.80	32.63	176.25	0.00
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	422.21	-189.04	23.85	176.25	0.00
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	353.46	-181.89	17.99	176.25	0.00
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	301.52	-176.48	13.92	176.25	0.00
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	263.17	-173.57	11.09	176.25	0.00
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	230.74	-170.04	8.92	176.25	0.00
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	203.48	-166.28	7.25	176.25	0.00
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	182.29	-164.08	6.01	176.25	0.00
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	164.64	-162.24	5.05	176.25	0.00
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	149.72	-160.69	4.28	176.25	0.00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

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]

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 86 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	1470.41	447.40	0.00
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	371.05	447.40	0.00
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	166.47	447.40	0.00
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	94.54	447.40	0.00
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	61.09	447.40	0.00
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	42.84	447.40	0.00
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	31.78	447.40	0.00
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	24.57	447.40	0.00
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	19.61	447.40	0.00
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	387.71	16.05	447.40	0.00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	0.00	1000.00	447.40	0.00
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	292.33	447.40	0.00
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	76.88	447.40	0.00
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	36.04	447.40	0.00
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	21.45	447.40	0.00
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	14.57	447.40	0.00
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	10.76	447.40	0.00

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 87 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	8.41	447.40	0.00
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	6.87	447.40	0.00
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	5.80	447.40	0.00
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.00	-249.91	5.04	447.40	0.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29

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	0.14	1.0858	-0.0007	0.0448
3	0.29	2.2103	0.0057	0.1793
4	0.43	3.3735	0.0324	0.4034
5	0.58	4.5753	0.0923	0.7172
6	0.72	5.8158	0.1983	1.1207
7	0.87	7.0949	0.3636	1.6137
8	1.01	8.4128	0.6010	2.1965
9	1.16	9.7692	0.9237	2.8689
10	1.30	11.1644	1.3446	3.6309
11	1.45	12.5982	1.8766	4.4827
12	1.59	14.0743	2.5326	5.4324
13	1.74	15.6238	3.3261	6.5523
14	1.88	17.2903	4.2836	7.9435
15	2.03	19.0642	5.4455	9.5838
16	2.17	20.9301	6.8471	11.4373
17	2.32	22.8809	8.5193	13.4877
18	2.46	24.9043	10.4905	15.7063
19	2.61	26.9886	12.7847	18.0662
20	2.75	29.1302	15.4222	20.5590
21	2.90	31.3186	18.4227	23.1603

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 88 di 106

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1554	4.1377
3	0.15	0.6197	8.2366
4	0.23	1.3899	12.2967
5	0.30	2.4632	16.3180
6	0.38	3.8367	20.3004
7	0.45	5.5073	24.2440
8	0.53	7.4723	28.1488
9	0.60	9.7287	32.0147
10	0.68	12.2735	35.8418
11	0.75	15.1040	39.6302

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.2812	-3.1155
3	0.35	-1.0560	-5.6401
4	0.53	-2.2208	-7.5739
5	0.70	-3.6724	-8.9168
6	0.88	-5.3113	-9.7657

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 89 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

7	1.05	-7.0778	-10.3877
8	1.23	-8.9346	-10.7983
9	1.40	-10.8448	-10.9975
10	1.57	-12.7714	-10.9853
11	1.75	-14.6773	-10.7618

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

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	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	0.003	0.000	-0.047	-0.050
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	0.007	0.001	-0.091	-0.105
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	0.012	0.002	-0.125	-0.175
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	0.019	0.003	-0.141	-0.268
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	0.029	0.005	-0.131	-0.391
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	0.043	0.007	-0.087	-0.553
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	0.061	0.010	0.033	-0.772
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	0.089	0.013	0.339	-1.077
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	0.127	0.016	0.928	-1.473
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	0.177	0.020	1.852	-1.960
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	0.238	0.025	3.139	-2.537
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	0.311	0.030	4.808	-3.212
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	0.399	0.036	6.909	-4.007
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	0.506	0.043	9.551	-4.948
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	0.575	0.052	12.716	-5.336
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	0.713	0.061	16.721	-6.473
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	0.962	0.071	21.656	-8.877

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 90 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	1.168	0.082	27.348	-10.615
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	1.404	0.093	33.974	-12.592
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	1.672	0.105	41.591	-14.820

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

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/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.003	0.007	0.161	-0.033
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.012	0.015	0.644	-0.132
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.027	0.022	1.444	-0.295
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.048	0.029	2.559	-0.523
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.075	0.036	3.986	-0.815
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.108	0.043	5.722	-1.170
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.146	0.050	7.764	-1.587
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.190	0.057	10.109	-2.066
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.240	0.064	12.753	-2.606
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.295	0.071	15.694	-3.207

Fondazione di monte

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 91 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.006	-0.006	-0.061	0.450
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.024	-0.010	-0.229	1.690
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.049	-0.014	-0.481	3.554
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.082	-0.016	-0.796	5.877
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.118	-0.017	-1.151	8.499
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.158	-0.019	-1.534	11.326
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.199	-0.019	-1.936	14.298
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.241	-0.020	-2.350	17.355
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.284	-0.020	-2.768	20.438
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.327	-0.019	-3.181	23.488

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0.00	15.71	10.05	-23.34	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.14	15.71	10.05	22.37	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	0.29	15.71	10.05	-23.34	-0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.43	15.71	10.05	-23.34	-0.03	0.0000	0.00	0.000

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 92 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

5	0.58	15.71	10.05	-23.34	-0.09	0.0000	0.00	0.000
6	0.72	15.71	10.05	-23.34	-0.20	0.0000	0.00	0.000
7	0.87	15.71	10.05	-23.34	-0.36	0.0000	0.00	0.000
8	1.01	15.71	10.05	-23.34	-0.60	0.0000	0.00	0.000
9	1.16	15.71	10.05	-23.34	-0.92	0.0000	0.00	0.000
10	1.30	15.71	10.05	-23.34	-1.34	0.0000	0.00	0.000
11	1.45	15.71	10.05	-23.34	-1.88	0.0000	0.00	0.000
12	1.59	15.71	10.05	-23.34	-2.53	0.0000	0.00	0.000
13	1.74	15.71	10.05	-23.34	-3.33	0.0000	0.00	0.000
14	1.88	15.71	10.05	-23.34	-4.28	0.0000	0.00	0.000
15	2.03	15.71	10.05	-23.34	-5.45	0.0000	0.00	0.000
16	2.17	15.71	20.11	-23.65	-6.85	0.0000	0.00	0.000
17	2.32	15.71	20.11	-23.65	-8.52	0.0000	0.00	0.000
18	2.46	15.71	10.05	-23.34	-10.49	0.0000	0.00	0.000
19	2.61	15.71	10.05	-23.34	-12.78	0.0000	0.00	0.000
20	2.75	15.71	10.05	-23.34	-15.42	0.0000	0.00	0.000
21	2.90	15.71	10.05	-23.34	-18.42	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1.05	10.05	15.71	-116.53	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.98	10.05	15.71	119.30	0.16	0.0000	0.00	0.000
3	-0.90	10.05	15.71	119.30	0.62	0.0000	0.00	0.000
4	-0.82	10.05	15.71	119.30	1.39	0.0000	0.00	0.000
5	-0.75	10.05	15.71	119.30	2.46	0.0000	0.00	0.000
6	-0.68	10.05	15.71	119.30	3.84	0.0000	0.00	0.000
7	-0.60	10.05	15.71	119.30	5.51	0.0000	0.00	0.000
8	-0.52	10.05	15.71	119.30	7.47	0.0000	0.00	0.000
9	-0.45	10.05	15.71	119.30	9.73	0.0000	0.00	0.000
10	-0.37	10.05	15.71	119.30	12.27	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	10.05	15.71	119.30	15.10	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	10.05	15.71	-116.53	-14.68	0.0000	0.00	0.000
13	0.17	10.05	15.71	-116.53	-12.77	0.0000	0.00	0.000
14	0.35	10.05	15.71	-116.53	-10.84	0.0000	0.00	0.000
15	0.52	10.05	15.71	-116.53	-8.93	0.0000	0.00	0.000
16	0.70	10.05	15.71	-116.53	-7.08	0.0000	0.00	0.000

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 93 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

17	0.88	10.05	15.71	-116.53	-5.31	0.0000	0.00	0.000
18	1.05	10.05	15.71	-116.53	-3.67	0.0000	0.00	0.000
19	1.22	10.05	15.71	-116.53	-2.22	0.0000	0.00	0.000
20	1.40	10.05	15.71	-116.53	-1.06	0.0000	0.00	0.000
21	1.57	10.05	15.71	-116.53	-0.28	0.0000	0.00	0.000
22	1.75	10.05	15.71	-116.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30

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	0.14	1.0858	-0.0007	0.0448
3	0.29	2.2103	0.0057	0.1793
4	0.43	3.3735	0.0324	0.4034
5	0.58	4.5753	0.0923	0.7172
6	0.72	5.8158	0.1983	1.1207
7	0.87	7.0949	0.3636	1.6137
8	1.01	8.4128	0.6010	2.1965
9	1.16	9.7692	0.9237	2.8689
10	1.30	11.1644	1.3446	3.6309
11	1.45	12.5982	1.8766	4.4827
12	1.59	14.0743	2.5326	5.4324
13	1.74	15.6238	3.3261	6.5523
14	1.88	17.2903	4.2836	7.9435
15	2.03	19.0642	5.4455	9.5838
16	2.17	20.9301	6.8471	11.4373
17	2.32	22.8809	8.5193	13.4877
18	2.46	24.9043	10.4905	15.7063
19	2.61	26.9886	12.7847	18.0662
20	2.75	29.1302	15.4222	20.5590

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 94 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

21 2.90 31.3186 18.4227 23.1603

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1555	4.1406
3	0.15	0.6201	8.2431
4	0.23	1.3910	12.3074
5	0.30	2.4653	16.3337
6	0.38	3.8401	20.3218
7	0.45	5.5126	24.2718
8	0.53	7.4799	28.1838
9	0.60	9.7392	32.0576
10	0.68	12.2876	35.8932
11	0.75	15.1223	39.6908

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.2754	-3.0495
3	0.35	-1.0331	-5.5121
4	0.53	-2.1704	-7.3876

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 95 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

5	0.70	-3.5845	-8.6762
6	0.88	-5.1769	-9.4746
7	1.05	-6.8883	-10.0500
8	1.23	-8.6823	-10.4180
9	1.40	-10.5225	-10.5784
10	1.57	-12.3726	-10.5313
11	1.75	-14.1963	-10.2767

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

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	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	0.003	0.000	-0.047	-0.050
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	0.007	0.001	-0.091	-0.105
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	0.012	0.002	-0.125	-0.175
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	0.019	0.003	-0.141	-0.268
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	0.029	0.005	-0.131	-0.391
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	0.043	0.007	-0.087	-0.553
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	0.061	0.010	0.033	-0.772
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	0.089	0.013	0.339	-1.077
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	0.127	0.016	0.928	-1.473
11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	0.177	0.020	1.852	-1.960
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	0.238	0.025	3.139	-2.537
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	0.311	0.030	4.808	-3.212
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	0.399	0.036	6.909	-4.007

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 96 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	0.506	0.043	9.551	-4.948
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	0.575	0.052	12.716	-5.336
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	0.713	0.061	16.721	-6.473
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	0.962	0.071	21.656	-8.877
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	1.168	0.082	27.348	-10.615
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	1.404	0.093	33.974	-12.592
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	1.672	0.105	41.591	-14.820

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

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

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.003	0.007	0.162	-0.033
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.012	0.015	0.644	-0.132
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.027	0.022	1.445	-0.295
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.048	0.029	2.562	-0.524
6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.075	0.036	3.990	-0.815
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.108	0.043	5.728	-1.171
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.146	0.050	7.772	-1.588
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.190	0.057	10.120	-2.068

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 97 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.240	0.064	12.767	-2.609
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.295	0.071	15.713	-3.211

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.006	-0.005	-0.060	0.441
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.023	-0.010	-0.224	1.653
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.048	-0.013	-0.470	3.473
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.080	-0.015	-0.777	5.736
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.115	-0.017	-1.122	8.284
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.153	-0.018	-1.493	11.023
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.193	-0.019	-1.882	13.894
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.234	-0.019	-2.280	16.839
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.275	-0.019	-2.681	19.800
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.316	-0.018	-3.076	22.718

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
----	---	-----------------	-----------------	-----------------	---	----------------	----------------	---

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 98 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

1	0.00	15.71	10.05	-23.34	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.14	15.71	10.05	22.37	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	0.29	15.71	10.05	-23.34	-0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.43	15.71	10.05	-23.34	-0.03	0.0000	0.00	0.000
5	0.58	15.71	10.05	-23.34	-0.09	0.0000	0.00	0.000
6	0.72	15.71	10.05	-23.34	-0.20	0.0000	0.00	0.000
7	0.87	15.71	10.05	-23.34	-0.36	0.0000	0.00	0.000
8	1.01	15.71	10.05	-23.34	-0.60	0.0000	0.00	0.000
9	1.16	15.71	10.05	-23.34	-0.92	0.0000	0.00	0.000
10	1.30	15.71	10.05	-23.34	-1.34	0.0000	0.00	0.000
11	1.45	15.71	10.05	-23.34	-1.88	0.0000	0.00	0.000
12	1.59	15.71	10.05	-23.34	-2.53	0.0000	0.00	0.000
13	1.74	15.71	10.05	-23.34	-3.33	0.0000	0.00	0.000
14	1.88	15.71	10.05	-23.34	-4.28	0.0000	0.00	0.000
15	2.03	15.71	10.05	-23.34	-5.45	0.0000	0.00	0.000
16	2.17	15.71	20.11	-23.65	-6.85	0.0000	0.00	0.000
17	2.32	15.71	20.11	-23.65	-8.52	0.0000	0.00	0.000
18	2.46	15.71	10.05	-23.34	-10.49	0.0000	0.00	0.000
19	2.61	15.71	10.05	-23.34	-12.78	0.0000	0.00	0.000
20	2.75	15.71	10.05	-23.34	-15.42	0.0000	0.00	0.000
21	2.90	15.71	10.05	-23.34	-18.42	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1.05	10.05	15.71	-116.53	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.98	10.05	15.71	119.30	0.16	0.0000	0.00	0.000
3	-0.90	10.05	15.71	119.30	0.62	0.0000	0.00	0.000
4	-0.82	10.05	15.71	119.30	1.39	0.0000	0.00	0.000
5	-0.75	10.05	15.71	119.30	2.47	0.0000	0.00	0.000
6	-0.68	10.05	15.71	119.30	3.84	0.0000	0.00	0.000
7	-0.60	10.05	15.71	119.30	5.51	0.0000	0.00	0.000
8	-0.52	10.05	15.71	119.30	7.48	0.0000	0.00	0.000
9	-0.45	10.05	15.71	119.30	9.74	0.0000	0.00	0.000
10	-0.37	10.05	15.71	119.30	12.29	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	10.05	15.71	119.30	15.12	0.0000	0.00	0.000

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 99 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

12	0.00	10.05	15.71	-116.53	-14.20	0.0000	0.00	0.000
13	0.17	10.05	15.71	-116.53	-12.37	0.0000	0.00	0.000
14	0.35	10.05	15.71	-116.53	-10.52	0.0000	0.00	0.000
15	0.52	10.05	15.71	-116.53	-8.68	0.0000	0.00	0.000
16	0.70	10.05	15.71	-116.53	-6.89	0.0000	0.00	0.000
17	0.88	10.05	15.71	-116.53	-5.18	0.0000	0.00	0.000
18	1.05	10.05	15.71	-116.53	-3.58	0.0000	0.00	0.000
19	1.22	10.05	15.71	-116.53	-2.17	0.0000	0.00	0.000
20	1.40	10.05	15.71	-116.53	-1.03	0.0000	0.00	0.000
21	1.57	10.05	15.71	-116.53	-0.28	0.0000	0.00	0.000
22	1.75	10.05	15.71	-116.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

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	0.14	1.0858	-0.0007	0.0448
3	0.29	2.2103	0.0057	0.1793
4	0.43	3.3735	0.0324	0.4034
5	0.58	4.5753	0.0923	0.7172
6	0.72	5.8158	0.1983	1.1207
7	0.87	7.0949	0.3636	1.6137
8	1.01	8.4128	0.6010	2.1965
9	1.16	9.7692	0.9237	2.8689
10	1.30	11.1644	1.3446	3.6309
11	1.45	12.5982	1.8766	4.4827
12	1.59	14.0743	2.5326	5.4324
13	1.74	15.6238	3.3261	6.5523
14	1.88	17.2903	4.2836	7.9435
15	2.03	19.0642	5.4455	9.5838

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 100 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

16	2.17	20.9301	6.8471	11.4373
17	2.32	22.8809	8.5193	13.4877
18	2.46	24.9043	10.4905	15.7063
19	2.61	26.9886	12.7847	18.0662
20	2.75	29.1302	15.4222	20.5590
21	2.90	31.3186	18.4227	23.1603

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

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	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1573	4.1870
3	0.15	0.6271	8.3354
4	0.23	1.4066	12.4452
5	0.30	2.4929	16.5165
6	0.38	3.8831	20.5491
7	0.45	5.5743	24.5432
8	0.53	7.5636	28.4987
9	0.60	9.8481	32.4156
10	0.68	12.4250	36.2940
11	0.75	15.2913	40.1337

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

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.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 101 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.18	-0.2694	-2.9802
3	0.35	-1.0087	-5.3710
4	0.53	-2.1148	-7.1721
5	0.70	-3.4846	-8.3838
6	0.88	-5.0188	-9.1027
7	1.05	-6.6580	-9.5961
8	1.23	-8.3651	-9.8794
9	1.40	-10.1035	-9.9527
10	1.57	-11.8363	-9.8159
11	1.75	-13.5268	-9.4691

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

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	0.00	100.00	30.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.14	100.00	30.00	15.71	10.05	0.003	0.000	-0.047	-0.050
3	0.29	100.00	30.00	15.71	10.05	0.007	0.001	-0.091	-0.105
4	0.43	100.00	30.00	15.71	10.05	0.012	0.002	-0.125	-0.175
5	0.58	100.00	30.00	15.71	10.05	0.019	0.003	-0.141	-0.268
6	0.72	100.00	30.00	15.71	10.05	0.029	0.005	-0.131	-0.391
7	0.87	100.00	30.00	15.71	10.05	0.043	0.007	-0.087	-0.553
8	1.01	100.00	30.00	15.71	10.05	0.061	0.010	0.033	-0.772
9	1.16	100.00	30.00	15.71	10.05	0.089	0.013	0.339	-1.077
10	1.30	100.00	30.00	15.71	10.05	0.127	0.016	0.928	-1.473

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 102 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

11	1.45	100.00	30.00	15.71	10.05	0.177	0.020	1.852	-1.960
12	1.59	100.00	30.00	15.71	10.05	0.238	0.025	3.139	-2.537
13	1.74	100.00	30.00	15.71	10.05	0.311	0.030	4.808	-3.212
14	1.88	100.00	30.00	15.71	10.05	0.399	0.036	6.909	-4.007
15	2.03	100.00	30.00	15.71	10.05	0.506	0.043	9.551	-4.948
16	2.17	100.00	30.00	15.71	20.11	0.575	0.052	12.716	-5.336
17	2.32	100.00	30.00	15.71	20.11	0.713	0.061	16.721	-6.473
18	2.46	100.00	30.00	15.71	10.05	0.962	0.071	21.656	-8.877
19	2.61	100.00	30.00	15.71	10.05	1.168	0.082	27.348	-10.615
20	2.75	100.00	30.00	15.71	10.05	1.404	0.093	33.974	-12.592
21	2.90	100.00	30.00	15.71	10.05	1.672	0.105	41.591	-14.820

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

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

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.07	100.00	70.00	15.71	10.05	0.003	0.007	0.163	-0.033
3	0.15	100.00	70.00	15.71	10.05	0.012	0.015	0.652	-0.133
4	0.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.027	0.022	1.462	-0.299
5	0.30	100.00	70.00	15.71	10.05	0.049	0.029	2.590	-0.529

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 103 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

6	0.38	100.00	70.00	15.71	10.05	0.076	0.037	4.035	-0.825
7	0.45	100.00	70.00	15.71	10.05	0.109	0.044	5.792	-1.184
8	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.148	0.051	7.859	-1.606
9	0.60	100.00	70.00	15.71	10.05	0.192	0.058	10.233	-2.091
10	0.68	100.00	70.00	15.71	10.05	0.243	0.065	12.910	-2.639
11	0.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.299	0.072	15.888	-3.247

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100.00	70.00	15.71	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.18	100.00	70.00	15.71	10.05	0.006	-0.005	-0.058	0.431
3	0.35	100.00	70.00	15.71	10.05	0.022	-0.010	-0.219	1.614
4	0.53	100.00	70.00	15.71	10.05	0.047	-0.013	-0.458	3.384
5	0.70	100.00	70.00	15.71	10.05	0.078	-0.015	-0.755	5.576
6	0.88	100.00	70.00	15.71	10.05	0.112	-0.016	-1.088	8.031
7	1.05	100.00	70.00	15.71	10.05	0.148	-0.017	-1.443	10.655
8	1.23	100.00	70.00	15.71	10.05	0.186	-0.018	-1.813	13.387
9	1.40	100.00	70.00	15.71	10.05	0.225	-0.018	-2.190	16.168
10	1.57	100.00	70.00	15.71	10.05	0.264	-0.017	-2.565	18.941
11	1.75	100.00	70.00	15.71	10.05	0.301	-0.017	-2.931	21.647

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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]

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 104 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0.00	15.71	10.05	-23.34	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.14	15.71	10.05	22.37	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	0.29	15.71	10.05	-23.34	-0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.43	15.71	10.05	-23.34	-0.03	0.0000	0.00	0.000
5	0.58	15.71	10.05	-23.34	-0.09	0.0000	0.00	0.000
6	0.72	15.71	10.05	-23.34	-0.20	0.0000	0.00	0.000
7	0.87	15.71	10.05	-23.34	-0.36	0.0000	0.00	0.000
8	1.01	15.71	10.05	-23.34	-0.60	0.0000	0.00	0.000
9	1.16	15.71	10.05	-23.34	-0.92	0.0000	0.00	0.000
10	1.30	15.71	10.05	-23.34	-1.34	0.0000	0.00	0.000
11	1.45	15.71	10.05	-23.34	-1.88	0.0000	0.00	0.000
12	1.59	15.71	10.05	-23.34	-2.53	0.0000	0.00	0.000
13	1.74	15.71	10.05	-23.34	-3.33	0.0000	0.00	0.000
14	1.88	15.71	10.05	-23.34	-4.28	0.0000	0.00	0.000
15	2.03	15.71	10.05	-23.34	-5.45	0.0000	0.00	0.000
16	2.17	15.71	20.11	-23.65	-6.85	0.0000	0.00	0.000
17	2.32	15.71	20.11	-23.65	-8.52	0.0000	0.00	0.000
18	2.46	15.71	10.05	-23.34	-10.49	0.0000	0.00	0.000
19	2.61	15.71	10.05	-23.34	-12.78	0.0000	0.00	0.000
20	2.75	15.71	10.05	-23.34	-15.42	0.0000	0.00	0.000
21	2.90	15.71	10.05	-23.34	-18.42	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1.05	10.05	15.71	-116.53	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.98	10.05	15.71	119.30	0.16	0.0000	0.00	0.000
3	-0.90	10.05	15.71	119.30	0.63	0.0000	0.00	0.000
4	-0.82	10.05	15.71	119.30	1.41	0.0000	0.00	0.000
5	-0.75	10.05	15.71	119.30	2.49	0.0000	0.00	0.000
6	-0.68	10.05	15.71	119.30	3.88	0.0000	0.00	0.000
7	-0.60	10.05	15.71	119.30	5.57	0.0000	0.00	0.000

Cod. elab.: 057SI203-MU40-6-CL-143_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	Pagina 105 di 106

PROGETTO ESECUTIVO

8	-0.52	10.05	15.71	119.30	7.56	0.0000	0.00	0.000
9	-0.45	10.05	15.71	119.30	9.85	0.0000	0.00	0.000
10	-0.37	10.05	15.71	119.30	12.43	0.0000	0.00	0.000
11	-0.30	10.05	15.71	119.30	15.29	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	10.05	15.71	-116.53	-13.53	0.0000	0.00	0.000
13	0.17	10.05	15.71	-116.53	-11.84	0.0000	0.00	0.000
14	0.35	10.05	15.71	-116.53	-10.10	0.0000	0.00	0.000
15	0.52	10.05	15.71	-116.53	-8.37	0.0000	0.00	0.000
16	0.70	10.05	15.71	-116.53	-6.66	0.0000	0.00	0.000
17	0.88	10.05	15.71	-116.53	-5.02	0.0000	0.00	0.000
18	1.05	10.05	15.71	-116.53	-3.48	0.0000	0.00	0.000
19	1.22	10.05	15.71	-116.53	-2.11	0.0000	0.00	0.000
20	1.40	10.05	15.71	-116.53	-1.01	0.0000	0.00	0.000
21	1.57	10.05	15.71	-116.53	-0.27	0.0000	0.00	0.000
22	1.75	10.05	15.71	-116.53	0.00	0.0000	0.00	0.000

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI - MURI IN C.A.	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203-MU40-6-CL-143_B.docx	MU.40 - Muro di controripa 42.90 mt da 0+182.04 a 0+220.00 (Rampa 2 - Sv. Caltanissetta sud) - Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 106 di 106