

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 - PARATIE

PA. 04 - Paratia di pali in opera 105.50 mt - da 0+143.73 a 0+239.88 (Rampa 1 Sv. Caltanissetta Sud)

Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 0 5 7 S I 2 0 3 P A 0 4 6 C L 0 1 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
PARATIE
PA. 04
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
1.4.1. TERRENO A MONTE DEL PARAMENTO (RILEVATO).....	9
1.4.2. TERRENO DI FONDAZIONE.....	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. AZIONI ANTROPICHE	11
2.1.3. DATI SISMICI	12
2.2. COMBINAZIONI DI CARICO	13
3. I CODICI DI CALCOLO.....	15
3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE MAX 10.0 E PAC 10.0.....	15
3.1.1. SCHEMATIZZAZIONE DI CALCOLO.....	15
3.1.2. VERIFICHE.....	16
4. ESAME DEI RISULTATI PARATIA.....	17
4.1. PARATIA TIPO A	17
4.2. PARATIA TIPO B.....	78

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE - P.A.04	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	Relazione di calcolo	Pagina 2 di 142

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si tratterà delle strutture in calcestruzzo armato relative alla realizzazione della paratia prospiciente la sezione in ingresso del sottovia 3.1 presso lo svincolo “Caltanissetta Sud”, affrontati sulla base dei metodi di calcolo indicati dalla normativa vigente in materia e più dettagliatamente riportati nei paragrafi successivi.

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

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

1.1. LE OPERE PROGETTATE

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

1.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

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

1.3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI DEI MATERIALI

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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE - P.A.04	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 3 di 142

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- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04 Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 4 di 142

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- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 5 di 142
Relazione di calcolo		

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- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 6 di 142
Relazione di calcolo		

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:

- Pali paratia: **XA2.**

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Pali paratia: **C 32/40 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- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE - P.A.04	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 7 di 142

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

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 8 di 142
Relazione di calcolo		

adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, garantisca la massima compattezza e la migliore lavorabilità del calcestruzzo.

Dimensione massima nominale dell'aggregato

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

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

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

Rapporto acqua/cemento

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

1.4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

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

1.4.1. Terreno a monte del paramento (rilevato)

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

1.4.2. Terreno di fondazione

▶ Peso di volume del terreno.....	19,90	kN/m ³
▶ Peso di volume saturo del terreno.....	21,00	kN/m ³
▶ Angolo di attrito interno.....	23.83°	

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 9 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

-
- ▶ Angolo di attrito terra- muro 23.83°
 - ▶ Coesione 0.026 Mpa

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04 Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 10 di 142

2. SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

2.1. ANALISI DEI CARICHI

2.1.1. Peso proprio struttura (g1)

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

2.1.2. Azioni antropiche

2.1.2.1. Carichi stradali (Q_1)

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

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

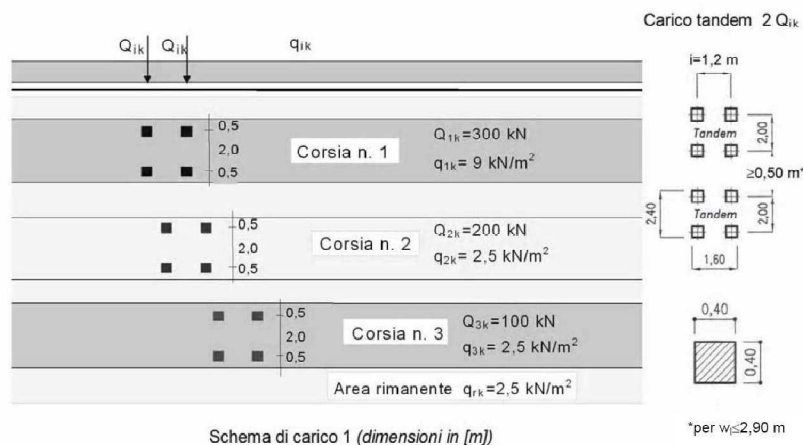


Figura 2.1: Schema di carico.

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

2.1.2.2. Urto di veicolo in svio (Q_8)

Il D.M. 14 Gennaio 2008 prescrive, per barriere e parapetti, di tener conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione pari a 100kN, agente

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 11 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

trasversalmente ed orizzontalmente 100mm sotto la sommità dell'elemento sicurvità oppure 1m sopra il livello del piano di marcia, a seconda di quale valore sia più piccolo (cfr. par. 5.1.3.10 e par. 3.6.3.3.2).

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

2.1.3. Dati sismici

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

DATI SISMICI DI CALCOLO

VITA NOMINALE:

VN = 100 anni

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

CLASSE D'USO:

IV

COEFFICIENTE D'USO

2.00

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

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

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo: C info S_S = 1,500 C_C = 1,291 info

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

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

Figura 2.2: Dati sismici

Parametri indipendenti

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

Parametri dipendenti

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

Figura 2.3: Parametri spettro di risposta

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 12 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Tabella 2.1: Categorie di sottosuolo

2.2. COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 13 di 142
Relazione di calcolo		

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_f	1,0	1,0

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

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

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

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

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

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

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 14 di 142
Relazione di calcolo		

3. I CODICI DI CALCOLO

3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE MAX 10.0 E PAC 10.0

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. Il programma **PAC10.0**® è dedicato all'analisi e al calcolo di paratie. La versione del programma utilizzata è la Rel. 10.07a 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- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 15 di 142
Relazione di calcolo		

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- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04 Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 16 di 142

4. ESAME DEI RISULTATI PARATIA

4.1. PARATIA TIPO A

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	9,00	[m]
Profondità di infissione	8,50	[m]
Altezza totale della paratia	17,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1,20	[m]
Diametro dei pali	100,00	[cm]
Numero totale di pali	7	
Numero di pali per metro lineare	0.70	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo

Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]

H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]

W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0,00	Calcestruzzo	140,00	150,00	--	--

Geometria profilo terreno

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 17 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N	X	Y	A
2	20,00	0,00	0,00

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10,00	-9,00	0,00
2	0,00	-9,00	0,00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	Terreno in sito	19,9000	21,0000	23,83	15,88	0,0260

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 18 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	3,00	0,00	1,16	Terreno in sito
2	2,00	0,00	1,82	Terreno in sito
3	2,00	0,00	2,34	Terreno in sito
4	2,00	0,00	2,86	Terreno in sito
5	2,00	0,00	3,39	Terreno in sito
6	2,00	0,00	3,91	Terreno in sito
7	2,00	0,00	4,43	Terreno in sito
8	2,00	0,00	4,95	Terreno in sito
9	2,00	0,00	5,48	Terreno in sito

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

F_x Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle

F_y Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso

M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante

Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]

V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle

R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo X_i = 10,00 X_f = 20,00 Q_i = 8,00 Q_f = 8,00

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 19 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V-) x 1.00

Combinazione n° 4 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V+) x 1.00

Combinazione n° 5 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V+) x 1.00

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V-) x 1.00

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 8

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 20 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 9

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
----------------	----------------	-----------	-----------

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 21 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 22 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	1.087	0.549
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F ₀	2.738	2.573
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.539	0.356
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.792	0.792
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.088	0.088
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.406	0.406
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.342	2.698
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.50	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Rettangolare

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 23 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,14076	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,20170	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,26052	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00675	0,00000	0,31141	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,01642	0,00000	0,37235	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,02418	0,00000	0,42111	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,03389	0,00000	0,48573	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,04167	0,00000	0,55676	0,00000	15,9	0,0
91	8,40	0,05141	0,00000	0,61728	0,00000	15,9	0,0
101	9,20	0,05920	0,00000	0,66581	0,09200	15,9	0,0
111	10,20	0,06895	0,00000	0,72656	0,15295	15,9	0,0
121	11,02	0,07709	0,00000	0,77733	0,20384	15,9	0,0
131	12,00	0,08650	0,00000	0,83605	0,26265	15,9	0,0
141	12,98	0,09591	0,00834	0,89478	0,32146	15,9	0,0
151	13,80	0,10430	0,01642	0,92111	0,37235	15,9	0,0
161	14,80	0,11786	0,02612	0,98201	0,43330	15,9	0,0
171	15,60	0,12567	0,03389	1,03074	0,48205	15,9	0,0
181	16,60	0,13542	0,04362	1,09166	0,54300	15,9	0,0
191	17,40	0,14323	0,05141	1,14040	0,59176	15,9	0,0

Combinazione n° 2

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,05823	0,00000	12,8	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,09860	0,00000	12,8	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,13839	0,00000	12,8	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,17678	0,00000	12,8	0,0
41	3,80	0,00733	0,00000	0,21000	0,00000	12,8	0,0
51	4,80	0,01616	0,00000	0,24978	0,00000	12,8	0,0
61	5,60	0,02323	0,00000	0,28161	0,00000	12,8	0,0
71	6,60	0,03209	0,00000	0,32140	0,00000	12,8	0,0
81	7,40	0,03919	0,00000	0,36170	0,00000	12,8	0,0
91	8,40	0,04806	0,00000	0,40986	0,00000	12,8	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 24 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

101	9,20	0,05517	0,00000	0,44150	0,06678	12,8	0,0
111	10,20	0,06406	0,00000	0,48112	0,10656	12,8	0,0
121	11,02	0,07148	0,00000	0,51424	0,13978	12,8	0,0
131	12,00	0,08006	0,00000	0,55255	0,17817	12,8	0,0
141	12,98	0,09233	0,00879	0,59088	0,21656	12,8	0,0
151	13,80	0,09976	0,01616	0,62406	0,24978	12,8	0,0
161	14,80	0,10866	0,02500	0,64780	0,28957	12,8	0,0
171	15,60	0,11578	0,03209	0,67960	0,32140	12,8	0,0
181	16,60	0,12467	0,04096	0,71936	0,36118	12,8	0,0
191	17,40	0,13179	0,04806	0,75118	0,39301	12,8	0,0

Combinazione n° 3

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00165	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00165	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00165	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00165	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00165	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00736	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01331	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,02076	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02673	0,00000	0,44653	0,00000	15,9	0,0
91	8,40	0,03420	0,00000	0,49314	0,00000	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,08919	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,13607	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,17522	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00000	0,66150	0,22046	15,9	0,0
141	12,98	0,06673	0,00000	0,70669	0,26570	15,9	0,0
151	13,80	0,07300	0,00571	0,72694	0,30484	15,9	0,0
161	14,80	0,08365	0,01314	0,77380	0,35172	15,9	0,0
171	15,60	0,08964	0,01910	0,81129	0,38923	15,9	0,0
181	16,60	0,09714	0,02657	0,85815	0,43611	15,9	0,0
191	17,40	0,10314	0,03255	0,89564	0,47362	15,9	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 25 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 4

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00315	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00315	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00315	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00315	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00315	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00886	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01480	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,02225	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02822	0,00000	0,44653	0,00000	15,9	0,0
91	8,40	0,03569	0,00000	0,49314	0,00000	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,08919	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,13607	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,17522	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00000	0,66150	0,22046	15,9	0,0
141	12,98	0,06673	0,00000	0,70669	0,26570	15,9	0,0
151	13,80	0,07300	0,00571	0,72694	0,30484	15,9	0,0
161	14,80	0,08365	0,01314	0,77380	0,35172	15,9	0,0
171	15,60	0,08964	0,01910	0,81129	0,38923	15,9	0,0
181	16,60	0,09714	0,02657	0,85815	0,43611	15,9	0,0
191	17,40	0,10314	0,03255	0,89564	0,47362	15,9	0,0

Combinazione n° 5

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00393	0,00000	0,05823	0,00000	12,8	0,0
11	1,00	0,00393	0,00000	0,09860	0,00000	12,8	0,0
21	2,00	0,00393	0,00000	0,13839	0,00000	12,8	0,0
31	2,98	0,00393	0,00000	0,17678	0,00000	12,8	0,0
41	3,80	0,01126	0,00000	0,21000	0,00000	12,8	0,0
51	4,80	0,02009	0,00000	0,24978	0,00000	12,8	0,0
61	5,60	0,02716	0,00000	0,28161	0,00000	12,8	0,0

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 26 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

71	6,60	0,03602	0,00000	0,32140	0,00000	12,8	0,0
81	7,40	0,04312	0,00000	0,36170	0,00000	12,8	0,0
91	8,40	0,05199	0,00000	0,40986	0,00000	12,8	0,0
101	9,20	0,05517	0,00000	0,44150	0,06678	12,8	0,0
111	10,20	0,06406	0,00000	0,48112	0,10656	12,8	0,0
121	11,02	0,07148	0,00000	0,51424	0,13978	12,8	0,0
131	12,00	0,08006	0,00000	0,55255	0,17817	12,8	0,0
141	12,98	0,09233	0,00879	0,59088	0,21656	12,8	0,0
151	13,80	0,09976	0,01616	0,62406	0,24978	12,8	0,0
161	14,80	0,10866	0,02500	0,64780	0,28957	12,8	0,0
171	15,60	0,11578	0,03209	0,67960	0,32140	12,8	0,0
181	16,60	0,12467	0,04096	0,71936	0,36118	12,8	0,0
191	17,40	0,13179	0,04806	0,75118	0,39301	12,8	0,0

Combinazione n° 6

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00199	0,00000	0,05823	0,00000	12,8	0,0
11	1,00	0,00199	0,00000	0,09860	0,00000	12,8	0,0
21	2,00	0,00199	0,00000	0,13839	0,00000	12,8	0,0
31	2,98	0,00199	0,00000	0,17678	0,00000	12,8	0,0
41	3,80	0,00932	0,00000	0,21000	0,00000	12,8	0,0
51	4,80	0,01814	0,00000	0,24978	0,00000	12,8	0,0
61	5,60	0,02522	0,00000	0,28161	0,00000	12,8	0,0
71	6,60	0,03408	0,00000	0,32140	0,00000	12,8	0,0
81	7,40	0,04117	0,00000	0,36170	0,00000	12,8	0,0
91	8,40	0,05005	0,00000	0,40986	0,00000	12,8	0,0
101	9,20	0,05517	0,00000	0,44150	0,06678	12,8	0,0
111	10,20	0,06406	0,00000	0,48112	0,10656	12,8	0,0
121	11,02	0,07148	0,00000	0,51424	0,13978	12,8	0,0
131	12,00	0,08006	0,00000	0,55255	0,17817	12,8	0,0
141	12,98	0,09233	0,00879	0,59088	0,21656	12,8	0,0
151	13,80	0,09976	0,01616	0,62406	0,24978	12,8	0,0
161	14,80	0,10866	0,02500	0,64780	0,28957	12,8	0,0
171	15,60	0,11578	0,03209	0,67960	0,32140	12,8	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 27 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

181	16,60	0,12467	0,04096	0,71936	0,36118	12,8	0,0
191	17,40	0,13179	0,04806	0,75118	0,39301	12,8	0,0

Combinazione n° 7

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00000	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00571	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01165	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,01910	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,00000	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,00000	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,08919	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,13607	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,17522	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00000	0,66150	0,22046	15,9	0,0
141	12,98	0,06673	0,00000	0,70669	0,26570	15,9	0,0
151	13,80	0,07300	0,00571	0,72694	0,30484	15,9	0,0
161	14,80	0,08365	0,01314	0,77380	0,35172	15,9	0,0
171	15,60	0,08964	0,01910	0,81129	0,38923	15,9	0,0
181	16,60	0,09714	0,02657	0,85815	0,43611	15,9	0,0
191	17,40	0,10314	0,03255	0,89564	0,47362	15,9	0,0

Combinazione n° 8

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 28 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

41	3,80	0,00000	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00571	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01165	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,01910	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,00000	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,00000	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,08919	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,13607	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,17522	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00000	0,66150	0,22046	15,9	0,0
141	12,98	0,06673	0,00000	0,70669	0,26570	15,9	0,0
151	13,80	0,07300	0,00571	0,72694	0,30484	15,9	0,0
161	14,80	0,08365	0,01314	0,77380	0,35172	15,9	0,0
171	15,60	0,08964	0,01910	0,81129	0,38923	15,9	0,0
181	16,60	0,09714	0,02657	0,85815	0,43611	15,9	0,0
191	17,40	0,10314	0,03255	0,89564	0,47362	15,9	0,0

Combinazione n° 9

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00000	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00571	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01165	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,01910	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,00000	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,00000	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,08919	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,13607	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,17522	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00000	0,66150	0,22046	15,9	0,0
141	12,98	0,06673	0,00000	0,70669	0,26570	15,9	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 29 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

151	13,80	0,07300	0,00571	0,72694	0,30484	15,9	0,0
161	14,80	0,08365	0,01314	0,77380	0,35172	15,9	0,0
171	15,60	0,08964	0,01910	0,81129	0,38923	15,9	0,0
181	16,60	0,09714	0,02657	0,85815	0,43611	15,9	0,0
191	17,40	0,10314	0,03255	0,89564	0,47362	15,9	0,0

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 180 elementi fuori terra e 170 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	9,00	[m]
Profondità di infissione	8,50	[m]
Altezza totale della paratia	17,50	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Pa Spinta attiva, espressa in [kN]

Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]

Pw Spinta della falda, espressa in [kN]

Pp Resistenza passiva, espressa in [kN]

Pc Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
1	[A1-M1]	162,13	7,04	--	--	--	--	-285,67	10,99	123,55	16,18

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 30 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

2	[A2-M2]	156,77	6,99	--	--	--	--	-324,97	11,92	168,20	16,51
3	[A1-M1] S	87,80	7,36	14,88	4,50	--	--	-168,53	10,47	65,86	15,97
4	[A1-M1] S	87,28	7,38	28,33	4,50	--	--	-198,56	10,56	82,95	15,98
5	[A2-M2] S	155,89	7,00	35,38	4,50	--	--	-457,83	12,45	266,57	16,69
6	[A2-M2] S	156,33	7,00	17,89	4,50	--	--	-388,52	12,17	214,31	16,59
7	[SLEQ]	88,36	7,34	--	--	--	--	-136,62	10,40	48,25	15,98
8	[SLEF]	88,36	7,34	--	--	--	--	-136,62	10,40	48,25	15,98
9	[SLER]	88,36	7,34	--	--	--	--	-136,62	10,40	48,25	15,98

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]

Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]

Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]

Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
3	[A1-M1] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
4	[A1-M1] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
5	[A2-M2] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
6	[A2-M2] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
7	[SLEQ]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
8	[SLEF]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
9	[SLER]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]

P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]

C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]

MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 31 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

P_p Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	P_p
1	[A1-M1]	9,00	10,75	13,79	21.05	9,23	2010,55
2	[A2-M2]	9,00	12,45	14,58	40.94	20,12	1306,81
3	[A1-M1] S	9,00	9,85	13,35	10.53	6,14	2010,55
4	[A1-M1] S	9,00	10,10	13,38	13.45	7,38	2010,55
5	[A2-M2] S	9,00	13,60	15,05	54.39	32,15	1306,81
6	[A2-M2] S	9,00	13,10	14,79	47.95	25,51	1306,81
7	[SLEQ]	9,00	9,60	13,38	7.02	4,84	2010,55
8	[SLEF]	9,00	9,60	13,38	7.02	4,84	2010,55
9	[SLER]	9,00	9,60	13,38	7.02	4,84	2010,55

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione espressa in [m]

P pressione sulla paratia espressa in [MPa] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	3,7084
81	4,00	8,3487
91	4,50	12,9989
101	5,00	17,6567

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 32 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	22,3210
121	6,00	26,9899
131	6,50	31,6629
141	7,00	36,3396
151	7,50	41,0179
161	8,00	45,6990
171	8,50	50,3820
1	9,00	-23,3178
11	9,50	-50,5339
21	10,00	-76,3195
31	10,50	-102,1042
41	11,00	-109,6358
51	11,50	-86,8438
61	12,00	-60,7730
71	12,50	-39,0272
81	13,00	-22,6376
91	13,50	-7,7922
101	14,00	5,1429
111	14,50	15,3659
121	15,00	24,8666
131	15,50	33,6027
141	16,00	39,7967
151	16,50	45,3039
161	17,00	53,1463
171	17,50	61,4288

Combinazione n° 2

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,4408

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 33 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

71	3,50	4,5749
81	4,00	8,8684
91	4,50	13,1699
101	5,00	17,4772
111	5,50	21,7900
121	6,00	26,1065
131	6,50	30,4266
141	7,00	34,7502
151	7,50	39,0748
161	8,00	43,4019
171	8,50	47,7311
1	9,00	-5,6158
11	9,50	-22,3184
21	10,00	-37,8776
31	10,50	-53,4360
41	11,00	-68,9945
51	11,50	-84,5500
61	12,00	-100,1060
71	12,50	-111,6887
81	13,00	-82,9094
91	13,50	-55,1893
101	14,00	-27,2600
111	14,50	-3,5614
121	15,00	17,7189
131	15,50	38,5206
141	16,00	56,3480
151	16,50	72,9652
161	17,00	93,6859
171	17,50	115,9017

Combinazione n° 3

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	1,5899
21	0,95	1,5899

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 34 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,45	1,5899
41	1,95	1,5899
51	2,45	1,5899
61	2,95	1,5899
71	3,45	1,5899
81	3,95	1,5899
91	4,45	4,5856
101	4,95	8,0721
111	5,45	11,7261
121	5,95	15,3049
131	6,45	18,8883
141	6,95	22,3945
151	7,45	26,0652
161	7,95	29,6579
171	8,45	33,2528
181	8,95	36,7686
1	9,00	-40,9291
11	9,50	-64,0359
21	10,00	-74,0299
31	10,50	-56,9410
41	11,00	-45,3668
51	11,50	-34,0930
61	12,00	-22,0318
71	12,50	-12,2319
81	13,00	-4,7389
91	13,50	1,8335
101	14,00	7,0691
111	14,50	10,9957
121	15,00	14,7415
131	15,50	18,0255
141	16,00	19,9537
151	16,50	21,5684
161	17,00	24,2503
171	17,50	27,0395

Combinazione n° 4

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 35 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	3,0277
21	0,95	3,0277
31	1,45	3,0277
41	1,95	3,0277
51	2,45	3,0277
61	2,95	3,0277
71	3,45	3,0277
81	3,95	3,0277
91	4,45	6,0234
101	4,95	9,5099
111	5,45	13,1639
121	5,95	16,7427
131	6,45	20,3261
141	6,95	23,8323
151	7,45	27,5030
161	7,95	31,0957
171	8,45	34,6906
181	8,95	38,2064
1	9,00	-39,4913
11	9,50	-64,0359
21	10,00	-83,8768
31	10,50	-72,7619
41	11,00	-58,1305
51	11,50	-43,8534
61	12,00	-28,5153
71	12,50	-16,0315
81	13,00	-6,4954
91	13,50	1,8867
101	14,00	8,6061
111	14,50	13,6651
121	15,00	18,4818
131	15,50	22,7200
141	16,00	25,2487

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 36 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

151	16,50	27,3784
161	17,00	30,8664
171	17,50	34,4987

Combinazione n° 5

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	3,8334
21	0,95	3,8334
31	1,45	3,8334
41	1,95	3,8334
51	2,45	3,8334
61	2,95	3,8334
71	3,45	7,9794
81	3,95	12,2721
91	4,45	16,5728
101	4,95	20,7829
111	5,45	25,1919
121	5,95	29,5082
131	6,45	33,8279
141	6,95	38,0535
151	7,45	42,4756
161	7,95	46,8027
171	8,45	51,1315
181	8,95	55,3640
1	9,00	-1,7824
11	9,50	-22,3184
21	10,00	-37,8776
31	10,50	-53,4360
41	11,00	-68,9945
51	11,50	-84,5500
61	12,00	-100,1060
71	12,50	-115,6616
81	13,00	-127,6215
91	13,50	-143,1760

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 37 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

101	14,00	-101,4687
111	14,50	-49,8610
121	15,00	-4,3186
131	15,50	41,5714
141	16,00	84,1211
151	16,50	124,4457
161	17,00	172,2987
171	17,50	223,9183

Combinazione n° 6

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	1,9382
21	0,95	1,9382
31	1,45	1,9382
41	1,95	1,9382
51	2,45	1,9382
61	2,95	1,9382
71	3,45	6,0842
81	3,95	10,3769
91	4,45	14,6776
101	4,95	18,8877
111	5,45	23,2967
121	5,95	27,6129
131	6,45	31,9327
141	6,95	36,1583
151	7,45	40,5804
161	7,95	44,9075
171	8,45	49,2362
181	8,95	53,4688
1	9,00	-3,6776
11	9,50	-22,3184
21	10,00	-37,8776
31	10,50	-53,4360
41	11,00	-68,9945

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 38 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

51	11,50	-84,5500
61	12,00	-100,1060
71	12,50	-115,6616
81	13,00	-127,6215
91	13,50	-92,8751
101	14,00	-52,6703
111	14,50	-17,9867
121	15,00	12,9152
131	15,50	43,5382
141	16,00	70,7600
151	16,50	96,3351
161	17,00	127,4887
171	17,50	160,9855

Combinazione n° 7

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	3,3520
101	5,00	6,9196
111	5,50	10,4938
121	6,00	14,0731
131	6,50	17,6569
141	7,00	21,2436
151	7,50	24,8344
161	8,00	28,4273
171	8,50	32,0223
1	9,00	-42,5191

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 39 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

11	9,50	-64,0359
21	10,00	-54,9684
31	10,50	-42,3772
41	11,00	-33,8636
51	11,50	-25,5549
61	12,00	-16,6256
71	12,50	-9,3569
81	13,00	-3,8049
91	13,50	1,0761
101	14,00	4,9910
111	14,50	7,9395
121	15,00	10,7462
131	15,50	13,2167
141	16,00	14,6927
151	16,50	15,9363
161	17,00	17,9708
171	17,50	20,0897

Combinazione n° 8

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	3,3520
101	5,00	6,9196
111	5,50	10,4938
121	6,00	14,0731
131	6,50	17,6569
141	7,00	21,2436

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 40 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

151	7,50	24,8344
161	8,00	28,4273
171	8,50	32,0223
1	9,00	-42,5191
11	9,50	-64,0359
21	10,00	-54,9684
31	10,50	-42,3772
41	11,00	-33,8636
51	11,50	-25,5549
61	12,00	-16,6256
71	12,50	-9,3569
81	13,00	-3,8049
91	13,50	1,0761
101	14,00	4,9910
111	14,50	7,9395
121	15,00	10,7462
131	15,50	13,2167
141	16,00	14,6927
151	16,50	15,9363
161	17,00	17,9708
171	17,50	20,0897

Combinazione n° 9

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	3,3520
101	5,00	6,9196

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 41 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	10,4938
121	6,00	14,0731
131	6,50	17,6569
141	7,00	21,2436
151	7,50	24,8344
161	8,00	28,4273
171	8,50	32,0223
1	9,00	-42,5191
11	9,50	-64,0359
21	10,00	-54,9684
31	10,50	-42,3772
41	11,00	-33,8636
51	11,50	-25,5549
61	12,00	-16,6256
71	12,50	-9,3569
81	13,00	-3,8049
91	13,50	1,0761
101	14,00	4,9910
111	14,50	7,9395
121	15,00	10,7462
131	15,50	13,2167
141	16,00	14,6927
151	16,50	15,9363
161	17,00	17,9708
171	17,50	20,0897

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]

N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)

T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 42 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
1	[A1-M1]	525,59	11,10	162,13	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,50	-123,55	13,75	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	615,11	11,95	156,77	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	1,15	-168,20	14,55	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	296,37	10,60	102,67	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-65,86	13,35	0,00	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	372,09	10,65	115,61	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-82,95	13,35	0,00	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	878,79	12,30	191,27	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	17,50	-266,57	15,00	0,00	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	746,99	12,15	174,22	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-214,31	14,75	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	216,38	10,65	88,36	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,10	-48,25	13,35	0,00	0,00	MIN
8	[SLEF]	216,38	10,65	88,36	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,10	-48,25	13,35	0,00	0,00	MIN
9	[SLER]	216,38	10,65	88,36	9,00	240,53	17,50	MAX
--	--	0,00	0,10	-48,25	13,35	0,00	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kNm]

N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)

T taglio espresso in [kN]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 43 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0998	48,1056	0,7422
81	4,00	1,1286	54,9779	3,7560
91	4,50	4,2448	61,8501	9,0925
101	5,00	10,6102	68,7223	16,7433
111	5,50	21,3898	75,5946	26,7504
121	6,00	37,7506	82,4668	39,0779
131	6,50	60,8589	89,3390	53,7409
141	7,00	91,8822	96,2113	70,7284
151	7,50	131,9904	103,0835	90,0804
161	8,00	182,3538	109,9557	111,7596
171	8,50	244,1421	116,8280	135,7798
181	9,00	318,5251	123,7002	162,1290
191	9,45	388,2267	129,8852	144,6212
201	9,95	454,0785	136,7575	113,5518
211	10,45	501,4948	143,6297	69,5900
221	10,95	524,1458	150,5019	15,2100
231	11,45	519,6676	157,3742	-36,0553
241	11,95	492,6892	164,2464	-73,4265
251	12,45	449,8257	171,1186	-98,7490
261	12,95	396,6257	177,9909	-114,1026
271	13,45	337,4181	184,8631	-122,2505
281	13,95	275,8295	191,7353	-123,1115
291	14,45	215,1790	198,6076	-118,1407
301	14,95	158,0960	205,4798	-108,5568
311	15,45	106,9721	212,3520	-93,7876
321	15,95	64,0521	219,2243	-75,5553
331	16,45	30,9209	226,0965	-54,3978
341	16,95	8,9757	232,9687	-30,5728
351	17,45	0,0768	239,8410	-1,5357

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 44 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,2208	48,1056	1,2278
81	4,00	1,5863	54,9779	4,5883
91	4,50	5,1690	61,8501	10,0976
101	5,00	12,0437	68,7223	17,7473
111	5,50	23,2877	75,5946	27,5758
121	6,00	39,9801	82,4668	39,5498
131	6,50	63,1992	89,3390	53,6830
141	7,00	94,0243	96,2113	69,9651
151	7,50	133,5369	103,0835	88,4330
161	8,00	182,8189	109,9557	109,0521
171	8,50	242,9515	116,8280	131,8353
181	9,00	315,0162	123,7002	156,7715
191	9,45	384,4325	129,8852	150,1051
201	9,95	456,5073	136,7575	135,4444
211	10,45	519,5014	143,6297	113,0044
221	10,95	569,5259	150,5019	82,8146
231	11,45	602,6938	157,3742	44,7879
241	11,95	615,1091	164,2464	-0,9877
251	12,45	602,8865	171,1186	-54,5411
261	12,95	564,1129	177,9909	-102,5283
271	13,45	504,0855	184,8631	-138,6952
281	13,95	429,4054	191,7353	-159,8149
291	14,45	347,1740	198,6076	-167,9550
301	14,95	263,4296	205,4798	-165,0465
311	15,45	183,6032	212,3520	-151,1851
321	15,95	112,8923	219,2243	-127,8487

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 45 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

331	16,45	55,8130	226,0965	-95,9000
341	16,95	16,5553	232,9687	-55,7974
351	17,45	0,1449	239,8410	-2,8975

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,1987	6,8722	0,7950
21	1,00	0,7950	13,7445	1,5899
31	1,50	1,7887	20,6167	2,3849
41	2,00	3,1799	27,4889	3,1799
51	2,50	4,9686	34,3612	3,9748
61	3,00	7,1547	41,2334	4,7698
71	3,50	9,7384	48,1056	5,5648
81	4,00	12,7195	54,9779	6,3598
91	4,50	16,2259	61,8501	7,9508
101	5,00	20,9678	68,7223	11,3035
111	5,50	27,8372	75,5946	16,4615
121	6,00	37,7282	82,4668	23,3980
131	6,50	51,5351	89,3390	32,1253
141	7,00	70,1532	96,2113	42,6354
151	7,50	94,4798	103,0835	54,9598
161	8,00	125,4131	109,9557	69,0701
171	8,50	163,8509	116,8280	84,9774
181	9,00	210,6911	123,7002	102,6729
191	9,45	251,8717	129,8852	77,3226
201	9,95	282,7392	136,7575	41,2515
211	10,45	295,5677	143,6297	8,1741
221	10,95	293,7124	150,5019	-16,8672
231	11,45	280,3392	157,3742	-37,6404
241	11,95	258,0650	164,2464	-51,8753
251	12,45	229,9606	171,1186	-60,5978
261	12,95	198,5348	177,9909	-64,8837
271	13,45	165,7542	184,8631	-65,7670
281	13,95	133,2462	191,7353	-63,6116

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 46 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

291	14,45	102,3631	198,6076	-59,1461
301	14,95	74,1219	205,4798	-52,9549
311	15,45	49,4563	212,3520	-44,6332
321	15,95	29,2289	219,2243	-35,1695
331	16,45	13,9392	226,0965	-24,8203
341	16,95	4,0002	232,9687	-13,7026
351	17,45	0,0338	239,8410	-0,6760

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,3785	6,8722	1,5139
21	1,00	1,5139	13,7445	3,0277
31	1,50	3,4062	20,6167	4,5416
41	2,00	6,0555	27,4889	6,0555
51	2,50	9,4617	34,3612	7,5694
61	3,00	13,6249	41,2334	9,0832
71	3,50	18,5450	48,1056	10,5971
81	4,00	24,2220	54,9779	12,1110
91	4,50	30,7838	61,8501	14,4209
101	5,00	38,9404	68,7223	18,4926
111	5,50	49,5840	75,5946	24,3694
121	6,00	63,6088	82,4668	32,0248
131	6,50	81,9088	89,3390	41,4710
141	7,00	105,3795	96,2113	52,7001
151	7,50	134,9182	103,0835	65,7433
161	8,00	171,4230	109,9557	80,5726
171	8,50	215,7917	116,8280	97,1988
181	9,00	268,9224	123,7002	115,6132
191	9,45	315,9423	129,8852	90,2988
201	9,95	353,2923	136,7575	53,8162
211	10,45	370,6495	143,6297	12,5396
221	10,95	369,3210	150,5019	-19,4946
231	11,45	353,2389	157,3742	-46,1525
241	11,95	325,7141	164,2464	-64,5046

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 47 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

251	12,45	290,6508	171,1186	-75,8417
261	12,95	251,2443	177,9909	-81,5225
271	13,45	209,9983	184,8631	-82,8819
281	13,95	168,9867	191,7353	-80,3498
291	14,45	129,9440	198,6076	-74,8482
301	14,95	94,1799	205,4798	-67,1186
311	15,45	62,8957	212,3520	-56,6578
321	15,95	37,2031	219,2243	-44,7071
331	16,45	17,7563	226,0965	-31,5920
341	16,95	5,0995	232,9687	-17,4616
351	17,45	0,0431	239,8410	-0,8625

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,4792	6,8722	1,9167
21	1,00	1,9167	13,7445	3,8334
31	1,50	4,3126	20,6167	5,7501
41	2,00	7,6668	27,4889	7,6668
51	2,50	11,9794	34,3612	9,5835
61	3,00	17,2503	41,2334	11,5002
71	3,50	23,7004	48,1056	14,6447
81	4,00	32,2535	54,9779	19,9219
91	4,50	43,9822	61,8501	27,3479
101	5,00	59,9612	68,7223	36,9143
111	5,50	81,2679	75,5946	48,6595
121	6,00	108,9813	82,4668	62,5502
131	6,50	144,1798	89,3390	78,6001
141	7,00	187,9427	96,2113	96,7989
151	7,50	241,3513	103,0835	117,1835
161	8,00	305,4877	109,9557	139,7193
171	8,50	381,4331	116,8280	164,4193
181	9,00	470,2689	123,7002	191,2721
191	9,45	555,2536	129,8852	184,7013
201	9,95	644,6264	136,7575	170,0404

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 48 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

211	10,45	724,9185	143,6297	147,6002
221	10,95	792,2409	150,5019	117,4102
231	11,45	842,7065	157,3742	79,3833
241	11,95	872,4194	164,2464	33,6075
251	12,45	877,4944	171,1186	-19,9461
261	12,95	854,0981	177,9909	-80,5707
271	13,45	798,9777	184,8631	-147,9108
281	13,95	709,4227	191,7353	-213,0775
291	14,45	593,0706	198,6076	-251,9341
301	14,95	462,9109	205,4798	-266,3496
311	15,45	330,6485	212,3520	-258,0601
321	15,95	207,5959	219,2243	-227,5823
331	16,45	104,4917	226,0965	-176,3822
341	16,95	31,4829	232,9687	-105,3083
351	17,45	0,2799	239,8410	-5,5980

Combinazione n° 6

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,2423	6,8722	0,9691
21	1,00	0,9691	13,7445	1,9382
31	1,50	2,1804	20,6167	2,9073
41	2,00	3,8764	27,4889	3,8764
51	2,50	6,0568	34,3612	4,8454
61	3,00	8,7218	41,2334	5,8145
71	3,50	12,0922	48,1056	8,0114
81	4,00	17,0917	54,9779	12,3410
91	4,50	24,7931	61,8501	18,8194
101	5,00	36,2709	68,7223	27,4382
111	5,50	52,6027	75,5946	38,2358
121	6,00	74,8673	82,4668	51,1789
131	6,50	104,1432	89,3390	66,2811
141	7,00	141,5097	96,2113	83,5323
151	7,50	188,0481	103,0835	102,9693
161	8,00	244,8406	109,9557	124,5575

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 49 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

171	8,50	312,9681	116,8280	148,3099
181	9,00	393,5123	123,7002	174,2151
191	9,45	470,8001	129,8852	167,5970
201	9,95	551,6208	136,7575	152,9362
211	10,45	623,3608	143,6297	130,4961
221	10,95	682,1312	150,5019	100,3063
231	11,45	724,0448	157,3742	62,2795
241	11,95	745,2059	164,2464	16,5038
251	12,45	741,7291	171,1186	-37,0497
261	12,95	709,7809	177,9909	-97,6742
271	13,45	647,0728	184,8631	-155,8075
281	13,95	559,9765	191,7353	-192,9515
291	14,45	458,6577	198,6076	-211,2755
301	14,95	351,9350	205,4798	-213,3141
311	15,45	247,7199	212,3520	-199,6706
321	15,95	153,6172	219,2243	-171,6885
331	16,45	76,5108	226,0965	-130,5052
341	16,95	22,8429	232,9687	-76,7460
351	17,45	0,2012	239,8410	-4,0246

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0000	48,1056	0,0000
81	4,00	0,0000	54,9779	0,0000
91	4,50	0,1278	61,8501	0,7960
101	5,00	1,0935	68,7223	3,3538
111	5,50	3,7893	75,5946	7,7168
121	6,00	9,1093	82,4668	13,8583

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 50 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

131	6,50	17,9476	89,3390	21,7906
141	7,00	31,1996	96,2113	31,5059
151	7,50	49,7627	103,0835	43,0352
161	8,00	74,5351	109,9557	56,3506
171	8,50	106,4143	116,8280	71,4629
181	9,00	146,2986	123,7002	88,3634
191	9,45	181,0220	129,8852	62,9734
201	9,95	205,3156	136,7575	31,9914
211	10,45	215,5185	143,6297	7,4076
221	10,95	214,7968	150,5019	-11,2512
231	11,45	205,4806	157,3742	-26,7826
241	11,95	189,4967	164,2464	-37,4791
251	12,45	169,1179	171,1186	-44,0915
261	12,95	146,2046	177,9909	-47,4102
271	13,45	122,2146	184,8631	-48,2134
281	13,95	98,3555	191,7353	-46,7498
291	14,45	75,6376	198,6076	-43,5558
301	14,95	54,8244	205,4798	-39,0631
311	15,45	36,6160	212,3520	-32,9793
321	15,95	21,6601	219,2243	-26,0262
331	16,45	10,3386	226,0965	-18,3933
341	16,95	2,9694	232,9687	-10,1674
351	17,45	0,0251	239,8410	-0,5022

Combinazione n° 8

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0000	48,1056	0,0000
81	4,00	0,0000	54,9779	0,0000

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 51 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

91	4,50	0,1278	61,8501	0,7960
101	5,00	1,0935	68,7223	3,3538
111	5,50	3,7893	75,5946	7,7168
121	6,00	9,1093	82,4668	13,8583
131	6,50	17,9476	89,3390	21,7906
141	7,00	31,1996	96,2113	31,5059
151	7,50	49,7627	103,0835	43,0352
161	8,00	74,5351	109,9557	56,3506
171	8,50	106,4143	116,8280	71,4629
181	9,00	146,2986	123,7002	88,3634
191	9,45	181,0220	129,8852	62,9734
201	9,95	205,3156	136,7575	31,9914
211	10,45	215,5185	143,6297	7,4076
221	10,95	214,7968	150,5019	-11,2512
231	11,45	205,4806	157,3742	-26,7826
241	11,95	189,4967	164,2464	-37,4791
251	12,45	169,1179	171,1186	-44,0915
261	12,95	146,2046	177,9909	-47,4102
271	13,45	122,2146	184,8631	-48,2134
281	13,95	98,3555	191,7353	-46,7498
291	14,45	75,6376	198,6076	-43,5558
301	14,95	54,8244	205,4798	-39,0631
311	15,45	36,6160	212,3520	-32,9793
321	15,95	21,6601	219,2243	-26,0262
331	16,45	10,3386	226,0965	-18,3933
341	16,95	2,9694	232,9687	-10,1674
351	17,45	0,0251	239,8410	-0,5022

Combinazione n° 9

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 52 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0000	48,1056	0,0000
81	4,00	0,0000	54,9779	0,0000
91	4,50	0,1278	61,8501	0,7960
101	5,00	1,0935	68,7223	3,3538
111	5,50	3,7893	75,5946	7,7168
121	6,00	9,1093	82,4668	13,8583
131	6,50	17,9476	89,3390	21,7906
141	7,00	31,1996	96,2113	31,5059
151	7,50	49,7627	103,0835	43,0352
161	8,00	74,5351	109,9557	56,3506
171	8,50	106,4143	116,8280	71,4629
181	9,00	146,2986	123,7002	88,3634
191	9,45	181,0220	129,8852	62,9734
201	9,95	205,3156	136,7575	31,9914
211	10,45	215,5185	143,6297	7,4076
221	10,95	214,7968	150,5019	-11,2512
231	11,45	205,4806	157,3742	-26,7826
241	11,95	189,4967	164,2464	-37,4791
251	12,45	169,1179	171,1186	-44,0915
261	12,95	146,2046	177,9909	-47,4102
271	13,45	122,2146	184,8631	-48,2134
281	13,95	98,3555	191,7353	-46,7498
291	14,45	75,6376	198,6076	-43,5558
301	14,95	54,8244	205,4798	-39,0631
311	15,45	36,6160	212,3520	-32,9793
321	15,95	21,6601	219,2243	-26,0262
331	16,45	10,3386	226,0965	-18,3933
341	16,95	2,9694	232,9687	-10,1674
351	17,45	0,0251	239,8410	-0,5022

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 53 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle

V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
1	[A1-M1]	3,3730	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,1144	17,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	4,8601	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,2158	17,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	1,7978	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,0504	17,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	2,3161	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,0642	17,50	0,0000	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	8,5006	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,4170	17,50	0,0000	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	6,4591	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,2998	17,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	1,2676	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,0374	17,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEF]	1,2676	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,0374	17,50	0,0000	0,00	MIN
9	[SLER]	1,2676	0,00	0,0122	0,00	MAX
--	--	-0,0374	17,50	0,0000	0,00	MIN

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle

v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione n° 1

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 54 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0,00	3,37299	0,01217
11	0,50	3,22386	0,01216
21	1,00	3,07474	0,01213
31	1,50	2,92561	0,01208
41	2,00	2,77649	0,01201
51	2,50	2,62736	0,01192
61	3,00	2,47824	0,01182
71	3,50	2,32911	0,01169
81	4,00	2,17999	0,01154
91	4,50	2,03090	0,01137
101	5,00	1,88192	0,01118
111	5,50	1,73319	0,01097
121	6,00	1,58496	0,01074
131	6,50	1,43762	0,01049
141	7,00	1,29170	0,01023
151	7,50	1,14793	0,00994
161	8,00	1,00723	0,00963
171	8,50	0,87077	0,00930
181	9,00	0,73998	0,00895
191	9,50	0,61657	0,00859
201	10,00	0,50229	0,00820
211	10,50	0,39860	0,00779
221	11,00	0,30655	0,00736
231	11,50	0,22659	0,00692
241	12,00	0,15857	0,00645
251	12,50	0,10183	0,00596
261	13,00	0,05536	0,00546
271	13,50	0,01793	0,00493
281	14,00	-0,01184	0,00438
291	14,50	-0,03536	0,00382
301	15,00	-0,05404	0,00323
311	15,50	-0,06918	0,00262
321	16,00	-0,08193	0,00200
331	16,50	-0,09326	0,00135

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 55 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

341	17,00	-0,10393	0,00069
351	17,50	-0,11439	0,00000

Combinazione n° 2

N°	Y	u	v
1	0,00	4,86013	0,01217
11	0,50	4,65848	0,01216
21	1,00	4,45682	0,01213
31	1,50	4,25517	0,01208
41	2,00	4,05352	0,01201
51	2,50	3,85187	0,01192
61	3,00	3,65021	0,01182
71	3,50	3,44856	0,01169
81	4,00	3,24692	0,01154
91	4,50	3,04531	0,01137
101	5,00	2,84384	0,01118
111	5,50	2,64264	0,01097
121	6,00	2,44200	0,01074
131	6,50	2,24230	0,01049
141	7,00	2,04407	0,01023
151	7,50	1,84804	0,00994
161	8,00	1,65511	0,00963
171	8,50	1,46643	0,00930
181	9,00	1,28340	0,00895
191	9,50	1,10767	0,00859
201	10,00	0,94099	0,00820
211	10,50	0,78501	0,00779
221	11,00	0,64116	0,00736
231	11,50	0,51055	0,00692
241	12,00	0,39389	0,00645
251	12,50	0,29141	0,00596
261	13,00	0,20277	0,00546
271	13,50	0,12701	0,00493
281	14,00	0,06274	0,00438
291	14,50	0,00820	0,00382

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 56 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

301	15,00	-0,03851	0,00323
311	15,50	-0,07930	0,00262
321	16,00	-0,11600	0,00200
331	16,50	-0,15021	0,00135
341	17,00	-0,18320	0,00069
351	17,50	-0,21583	0,00000

Combinazione n° 3

N°	Y	u	v
1	0,00	1,79779	0,01217
11	0,50	1,71391	0,01216
21	1,00	1,63003	0,01213
31	1,50	1,54618	0,01208
41	2,00	1,46237	0,01201
51	2,50	1,37863	0,01192
61	3,00	1,29501	0,01182
71	3,50	1,21155	0,01169
81	4,00	1,12832	0,01154
91	4,50	1,04539	0,01137
101	5,00	0,96283	0,01118
111	5,50	0,88076	0,01097
121	6,00	0,79934	0,01074
131	6,50	0,71881	0,01049
141	7,00	0,63947	0,01023
151	7,50	0,56177	0,00994
161	8,00	0,48626	0,00963
171	8,50	0,41368	0,00930
181	9,00	0,34490	0,00895
191	9,50	0,28099	0,00859
201	10,00	0,22297	0,00820
211	10,50	0,17150	0,00779
221	11,00	0,12685	0,00736
231	11,50	0,08895	0,00692
241	12,00	0,05748	0,00645
251	12,50	0,03191	0,00596

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 57 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

261	13,00	0,01159	0,00546
271	13,50	-0,00422	0,00493
281	14,00	-0,01627	0,00438
291	14,50	-0,02531	0,00382
301	15,00	-0,03204	0,00323
311	15,50	-0,03711	0,00262
321	16,00	-0,04108	0,00200
331	16,50	-0,04440	0,00135
341	17,00	-0,04742	0,00069
351	17,50	-0,05035	0,00000

Combinazione n° 4

N°	Y	u	v
1	0,00	2,31606	0,01217
11	0,50	2,20656	0,01216
21	1,00	2,09707	0,01213
31	1,50	1,98762	0,01208
41	2,00	1,87825	0,01201
51	2,50	1,76903	0,01192
61	3,00	1,66002	0,01182
71	3,50	1,55133	0,01169
81	4,00	1,44307	0,01154
91	4,50	1,33537	0,01137
101	5,00	1,22838	0,01118
111	5,50	1,12231	0,01097
121	6,00	1,01738	0,01074
131	6,50	0,91394	0,01049
141	7,00	0,81240	0,01023
151	7,50	0,71331	0,00994
161	8,00	0,61735	0,00963
171	8,50	0,52538	0,00930
181	9,00	0,43842	0,00895
191	9,50	0,35767	0,00859
201	10,00	0,28431	0,00820
211	10,50	0,21915	0,00779

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 58 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

221	11,00	0,16254	0,00736
231	11,50	0,11442	0,00692
241	12,00	0,07440	0,00645
251	12,50	0,04183	0,00596
261	13,00	0,01589	0,00546
271	13,50	-0,00434	0,00493
281	14,00	-0,01981	0,00438
291	14,50	-0,03145	0,00382
301	15,00	-0,04017	0,00323
311	15,50	-0,04677	0,00262
321	16,00	-0,05198	0,00200
331	16,50	-0,05636	0,00135
341	17,00	-0,06036	0,00069
351	17,50	-0,06424	0,00000

Combinazione n° 5

N°	Y	u	v
1	0,00	8,50065	0,01217
11	0,50	8,15514	0,01216
21	1,00	7,80965	0,01213
31	1,50	7,46420	0,01208
41	2,00	7,11886	0,01201
51	2,50	6,77369	0,01192
61	3,00	6,42880	0,01182
71	3,50	6,08432	0,01169
81	4,00	5,74038	0,01154
91	4,50	5,39720	0,01137
101	5,00	5,05504	0,01118
111	5,50	4,71429	0,01097
121	6,00	4,37542	0,01074
131	6,50	4,03909	0,01049
141	7,00	3,70611	0,01023
151	7,50	3,37750	0,00994
161	8,00	3,05450	0,00963
171	8,50	2,73858	0,00930

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 59 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

181	9,00	2,43152	0,00895
191	9,50	2,13534	0,00859
201	10,00	1,85222	0,00820
211	10,50	1,58418	0,00779
221	11,00	1,33307	0,00736
231	11,50	1,10038	0,00692
241	12,00	0,88725	0,00645
251	12,50	0,69428	0,00596
261	13,00	0,52155	0,00546
271	13,50	0,36841	0,00493
281	14,00	0,23352	0,00438
291	14,50	0,11475	0,00382
301	15,00	0,00939	0,00323
311	15,50	-0,08558	0,00262
321	16,00	-0,17317	0,00200
331	16,50	-0,25619	0,00135
341	17,00	-0,33693	0,00069
351	17,50	-0,41698	0,00000

Combinazione n° 6

N°	Y	u	v
1	0,00	6,45912	0,01217
11	0,50	6,19238	0,01216
21	1,00	5,92565	0,01213
31	1,50	5,65893	0,01208
41	2,00	5,39227	0,01201
51	2,50	5,12570	0,01192
61	3,00	4,85928	0,01182
71	3,50	4,59305	0,01169
81	4,00	4,32711	0,01154
91	4,50	4,06157	0,01137
101	5,00	3,79660	0,01118
111	5,50	3,53249	0,01097
121	6,00	3,26961	0,01074
131	6,50	3,00847	0,01049

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 60 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

141	7,00	2,74976	0,01023
151	7,50	2,49433	0,00994
161	8,00	2,24328	0,00963
171	8,50	1,99792	0,00930
181	9,00	1,75982	0,00895
191	9,50	1,53083	0,00859
201	10,00	1,31292	0,00820
211	10,50	1,10794	0,00779
221	11,00	0,91749	0,00736
231	11,50	0,74292	0,00692
241	12,00	0,58512	0,00645
251	12,50	0,44454	0,00596
261	13,00	0,32102	0,00546
271	13,50	0,21374	0,00493
281	14,00	0,12122	0,00438
291	14,50	0,04140	0,00382
301	15,00	-0,02807	0,00323
311	15,50	-0,08963	0,00262
321	16,00	-0,14567	0,00200
331	16,50	-0,19832	0,00135
341	17,00	-0,24930	0,00069
351	17,50	-0,29978	0,00000

Combinazione n° 7

N°	Y	u	v
1	0,00	1,26756	0,01217
11	0,50	1,21039	0,01216
21	1,00	1,15322	0,01213
31	1,50	1,09604	0,01208
41	2,00	1,03887	0,01201
51	2,50	0,98170	0,01192
61	3,00	0,92452	0,01182
71	3,50	0,86735	0,01169
81	4,00	0,81017	0,01154
91	4,50	0,75300	0,01137

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 61 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

101	5,00	0,69583	0,01118
111	5,50	0,63869	0,01097
121	6,00	0,58164	0,01074
131	6,50	0,52481	0,01049
141	7,00	0,46841	0,01023
151	7,50	0,41273	0,00994
161	8,00	0,35822	0,00963
171	8,50	0,30545	0,00930
181	9,00	0,25515	0,00895
191	9,50	0,20824	0,00859
201	10,00	0,16556	0,00820
211	10,50	0,12763	0,00779
221	11,00	0,09468	0,00736
231	11,50	0,06668	0,00692
241	12,00	0,04338	0,00645
251	12,50	0,02441	0,00596
261	13,00	0,00931	0,00546
271	13,50	-0,00248	0,00493
281	14,00	-0,01149	0,00438
291	14,50	-0,01827	0,00382
301	15,00	-0,02335	0,00323
311	15,50	-0,02721	0,00262
321	16,00	-0,03025	0,00200
331	16,50	-0,03281	0,00135
341	17,00	-0,03514	0,00069
351	17,50	-0,03741	0,00000

Combinazione n° 8

N°	Y	u	v
1	0,00	1,26756	0,01217
11	0,50	1,21039	0,01216
21	1,00	1,15322	0,01213
31	1,50	1,09604	0,01208
41	2,00	1,03887	0,01201
51	2,50	0,98170	0,01192

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 62 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

61	3,00	0,92452	0,01182
71	3,50	0,86735	0,01169
81	4,00	0,81017	0,01154
91	4,50	0,75300	0,01137
101	5,00	0,69583	0,01118
111	5,50	0,63869	0,01097
121	6,00	0,58164	0,01074
131	6,50	0,52481	0,01049
141	7,00	0,46841	0,01023
151	7,50	0,41273	0,00994
161	8,00	0,35822	0,00963
171	8,50	0,30545	0,00930
181	9,00	0,25515	0,00895
191	9,50	0,20824	0,00859
201	10,00	0,16556	0,00820
211	10,50	0,12763	0,00779
221	11,00	0,09468	0,00736
231	11,50	0,06668	0,00692
241	12,00	0,04338	0,00645
251	12,50	0,02441	0,00596
261	13,00	0,00931	0,00546
271	13,50	-0,00248	0,00493
281	14,00	-0,01149	0,00438
291	14,50	-0,01827	0,00382
301	15,00	-0,02335	0,00323
311	15,50	-0,02721	0,00262
321	16,00	-0,03025	0,00200
331	16,50	-0,03281	0,00135
341	17,00	-0,03514	0,00069
351	17,50	-0,03741	0,00000

Combinazione n° 9

N°	Y	u	v
1	0,00	1,26756	0,01217
11	0,50	1,21039	0,01216

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 63 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

21	1,00	1,15322	0,01213
31	1,50	1,09604	0,01208
41	2,00	1,03887	0,01201
51	2,50	0,98170	0,01192
61	3,00	0,92452	0,01182
71	3,50	0,86735	0,01169
81	4,00	0,81017	0,01154
91	4,50	0,75300	0,01137
101	5,00	0,69583	0,01118
111	5,50	0,63869	0,01097
121	6,00	0,58164	0,01074
131	6,50	0,52481	0,01049
141	7,00	0,46841	0,01023
151	7,50	0,41273	0,00994
161	8,00	0,35822	0,00963
171	8,50	0,30545	0,00930
181	9,00	0,25515	0,00895
191	9,50	0,20824	0,00859
201	10,00	0,16556	0,00820
211	10,50	0,12763	0,00779
221	11,00	0,09468	0,00736
231	11,50	0,06668	0,00692
241	12,00	0,04338	0,00645
251	12,50	0,02441	0,00596
261	13,00	0,00931	0,00546
271	13,50	-0,00248	0,00493
281	14,00	-0,01149	0,00438
291	14,50	-0,01827	0,00382
301	15,00	-0,02335	0,00323
311	15,50	-0,02721	0,00262
321	16,00	-0,03025	0,00200
331	16,50	-0,03281	0,00135
341	17,00	-0,03514	0,00069
351	17,50	-0,03741	0,00000

Stabilità globale

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 64 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]

(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _C , Y _C)	R	(X _V , Y _V)	(X _M , Y _M)	FS
2	[A2-M2]	(-1,75; 3,50)	21,07	(-18,72; -8,99)	(19,04; 0,00)	2,38
5	[A2-M2] S	(-1,75; 5,25)	22,82	(-19,58; -8,99)	(20,46; 0,00)	2,06
6	[A2-M2] S	(-1,75; 5,25)	22,82	(-19,58; -8,99)	(20,46; 0,00)	2,08

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)

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

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 65 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 2

Numero di strisce 50,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	6,9856	-52,00	-561,31	1,22	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
2	20,5026	-48,80	-1573,01	1,14	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
3	32,6142	-45,79	-2383,91	1,07	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
4	43,5448	-42,94	-3024,93	1,02	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
5	53,4570	-40,22	-3519,64	0,98	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
6	62,4733	-37,60	-3886,74	0,95	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
7	70,6884	-35,07	-4141,53	0,92	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
8	78,1773	-32,62	-4296,86	0,89	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
9	85,0004	-30,23	-4363,72	0,87	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
10	91,2068	-27,90	-4351,71	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
11	96,8373	-25,62	-4269,32	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
12	101,9257	-23,38	-4124,18	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
13	106,5003	-21,18	-3923,23	0,80	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
14	110,5849	-19,01	-3672,86	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
15	114,1995	-16,87	-3378,97	0,78	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
16	117,3610	-14,75	-3047,12	0,77	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
17	120,0834	-12,65	-2682,55	0,77	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
18	122,3783	-10,58	-2290,24	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
19	124,2553	-8,51	-1875,00	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
20	125,7218	-6,46	-1441,44	0,75	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
21	126,7837	-4,41	-994,09	0,75	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
22	127,4450	-2,37	-537,35	0,75	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
23	127,7083	-0,33	-75,58	0,75	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
24	127,5747	1,70	386,90	0,75	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
25	127,0435	3,74	845,76	0,75	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
26	264,6099	5,80	2728,74	0,77	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
27	263,2237	7,89	3684,56	0,77	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
28	261,4081	9,99	4622,58	0,77	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
29	259,1554	12,10	5537,89	0,78	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 66 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

30	256,4562	14,22	6425,41	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
31	253,2987	16,37	7279,87	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
32	249,6684	18,54	8095,74	0,80	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
33	245,5481	20,74	8867,16	0,81	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
34	240,9172	22,97	9587,91	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
35	235,7510	25,24	10251,27	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
36	230,0201	27,55	10849,94	0,86	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
37	223,6895	29,92	11375,88	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
38	216,7167	32,34	11820,16	0,90	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
39	214,3397	34,82	12480,69	0,93	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
40	206,7195	37,39	12799,11	0,96	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
41	197,4613	40,04	12953,96	0,99	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
42	187,2682	42,81	12975,85	1,04	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
43	176,0114	45,70	12845,05	1,09	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
44	163,5189	48,75	12536,63	1,16	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
45	149,5524	52,00	12017,81	1,24	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
46	133,7657	55,52	11243,22	1,34	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
47	115,6179	59,38	10145,35	1,49	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
48	94,1693	63,75	8612,25	1,72	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
49	67,4527	68,98	6420,44	2,12	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
50	29,2646	76,02	2895,69	3,15	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 7256,6578$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1626,6601$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2564,0857$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.10$

Combinazione n° 5

Numero di strisce 50,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	7,5997	-49,81	-592,00	1,26	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 67 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

2	22,4784	-46,73	-1668,97	1,19	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
3	35,8708	-43,82	-2532,40	1,13	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
4	47,9923	-41,04	-3213,01	1,08	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
5	59,0030	-38,37	-3734,88	1,04	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
6	69,0258	-35,80	-4117,50	1,01	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
7	78,1570	-33,31	-4377,07	0,98	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
8	86,4738	-30,89	-4527,39	0,95	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
9	94,0387	-28,53	-4580,44	0,93	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
10	100,9033	-26,23	-4546,76	0,91	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
11	107,1103	-23,96	-4435,77	0,89	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
12	112,6954	-21,74	-4256,04	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
13	117,6885	-19,55	-4015,37	0,87	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
14	122,1146	-17,39	-3721,01	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
15	125,9950	-15,25	-3379,73	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
16	129,3472	-13,14	-2997,92	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
17	132,1859	-11,04	-2581,62	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
18	134,5231	-8,96	-2136,66	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
19	136,3683	-6,89	-1668,64	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
20	137,7289	-4,83	-1182,99	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
21	138,6103	-2,78	-685,06	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
22	139,0159	-0,73	-180,08	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
23	138,9473	1,32	326,74	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
24	138,4041	3,37	830,22	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
25	273,4939	5,39	2620,28	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
26	272,1141	7,38	3564,27	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
27	270,2980	9,38	4491,30	0,80	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
28	268,0388	11,39	5396,65	0,80	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
29	265,3280	13,41	6275,42	0,81	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
30	262,1549	15,45	7122,57	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
31	258,5064	17,51	7932,82	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
32	254,3672	19,60	8700,63	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
33	249,7187	21,71	9420,11	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
34	244,5394	23,86	10085,02	0,86	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
35	238,8034	26,04	10688,58	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
36	232,4802	28,26	11223,46	0,89	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
37	227,3824	30,53	11777,34	0,91	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 68 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

38	224,2161	32,85	12402,23	0,94	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
39	215,8833	35,24	12700,92	0,96	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
40	206,7675	37,70	12892,19	0,99	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
41	196,7899	40,24	12962,61	1,03	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
42	185,8514	42,88	12896,20	1,07	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
43	173,8251	45,64	12673,58	1,13	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
44	160,5438	48,55	12270,49	1,19	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
45	145,7799	51,64	11655,53	1,27	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
46	129,2095	54,95	10786,00	1,37	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
47	110,3423	58,56	9600,21	1,51	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
48	88,3666	62,61	8000,45	1,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
49	61,7262	67,32	5807,49	2,04	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
50	22,9400	73,14	2238,70	2,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 14908,4024$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3315,4968$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 5267,7725$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 8.27$

Combinazione n° 6

Numero di strisce 50,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	7,5997	-49,81	-592,00	1,26	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
2	22,4784	-46,73	-1668,97	1,19	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
3	35,8708	-43,82	-2532,40	1,13	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
4	47,9923	-41,04	-3213,01	1,08	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
5	59,0030	-38,37	-3734,88	1,04	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
6	69,0258	-35,80	-4117,50	1,01	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
7	78,1570	-33,31	-4377,07	0,98	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 69 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

8	86,4738	-30,89	-4527,39	0,95	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
9	94,0387	-28,53	-4580,44	0,93	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
10	100,9033	-26,23	-4546,76	0,91	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
11	107,1103	-23,96	-4435,77	0,89	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
12	112,6954	-21,74	-4256,04	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
13	117,6885	-19,55	-4015,37	0,87	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
14	122,1146	-17,39	-3721,01	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
15	125,9950	-15,25	-3379,73	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
16	129,3472	-13,14	-2997,92	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
17	132,1859	-11,04	-2581,62	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
18	134,5231	-8,96	-2136,66	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
19	136,3683	-6,89	-1668,64	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
20	137,7289	-4,83	-1182,99	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
21	138,6103	-2,78	-685,06	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
22	139,0159	-0,73	-180,08	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
23	138,9473	1,32	326,74	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
24	138,4041	3,37	830,22	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
25	273,4939	5,39	2620,28	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
26	272,1141	7,38	3564,27	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
27	270,2980	9,38	4491,30	0,80	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
28	268,0388	11,39	5396,65	0,80	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
29	265,3280	13,41	6275,42	0,81	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
30	262,1549	15,45	7122,57	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
31	258,5064	17,51	7932,82	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
32	254,3672	19,60	8700,63	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
33	249,7187	21,71	9420,11	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
34	244,5394	23,86	10085,02	0,86	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
35	238,8034	26,04	10688,58	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
36	232,4802	28,26	11223,46	0,89	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
37	227,3824	30,53	11777,34	0,91	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
38	224,2161	32,85	12402,23	0,94	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
39	215,8833	35,24	12700,92	0,96	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
40	206,7675	37,70	12892,19	0,99	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
41	196,7899	40,24	12962,61	1,03	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
42	185,8514	42,88	12896,20	1,07	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
43	173,8251	45,64	12673,58	1,13	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 70 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

44	160,5438	48,55	12270,49	1,19	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
45	145,7799	51,64	11655,53	1,27	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
46	129,2095	54,95	10786,00	1,37	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
47	110,3423	58,56	9600,21	1,51	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
48	88,3666	62,61	8000,45	1,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
49	61,7262	67,32	5807,49	2,04	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
50	22,9400	73,14	2238,70	2,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 22560,1469$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 5004,3335$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 7971,4592$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 12,44$

Descrizione armatura pali e caratteristiche sezione

Diametro del palo	100,00	[cm]
Area della sezione trasversale	7853,98	[cmq]
Copriferro	5,00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 28 ϕ 20($A_r=87,96$ cmq) longitudinali e staffe ϕ 12/22,0 cm.

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kNm]

N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)

Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]

Nusforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 71 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
1	[A1-M1]	11,10	525,59	152,56	1369,19	397,43	1.82
2	[A2-M2]	11,95	615,11	164,25	1361,22	363,47	1.55
3	[A1-M1] S	10,55	296,24	145,00	1441,58	705,62	3.41
4	[A1-M1] S	10,60	371,99	145,69	1405,10	550,31	2.64
5	[A2-M2] S	12,25	878,67	168,37	1335,97	256,00	1.06
6	[A2-M2] S	12,10	746,93	166,31	1346,25	299,75	1.26

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione nell'armatura longitudinale del palo, espressa in [MPa]

τ_f tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresso in [MPa]

σ_{st} tensione nell'armatura trasversale, espresso in [MPa]

n°	Tipo	σ_c	Y(σ_c)	σ_f	Y(σ_f)	τ_c	Y(τ_c)	σ_{st}	Y(σ_{st})
7	[SLEQ]	4,382	10,65	107,304	10,55	0,217	9,00	140,576	9,00
8	[SLEF]	4,382	10,65	107,304	10,55	0,217	9,00	140,576	9,00
9	[SLER]	4,382	10,65	107,304	10,55	0,217	9,00	140,576	9,00

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo, espressa in [m]

M momento flettente, espresso in [kNm]

N sforzo normale, espresso in [kN] (positivo di compressione)

Mu momento ultimo di riferimento, espresso in [kNm]

Nusforzo normale ultimo di riferimento, espresso in [kN]

FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 72 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.00
2	[A2-M2]	0,50	0,00	6,87	0,00	-3434,44	349.83
2	[A2-M2]	1,00	0,00	13,74	0,00	-3434,44	174.91
2	[A2-M2]	1,50	0,00	20,62	0,00	-3434,44	116.61
2	[A2-M2]	2,00	0,00	27,49	0,00	-3434,44	87.46
2	[A2-M2]	2,50	0,00	34,36	0,00	-3434,44	69.97
1	[A1-M1]	3,00	0,00	41,23	0,00	-3434,44	58.30
5	[A2-M2] S	3,50	23,70	48,11	1936,91	3931,42	57.21
5	[A2-M2] S	4,00	32,25	54,98	1883,82	3211,08	40.88
5	[A2-M2] S	4,50	43,98	61,85	1805,23	2538,62	28.73
5	[A2-M2] S	5,00	59,96	68,72	1714,56	1965,08	20.02
5	[A2-M2] S	5,50	81,27	75,59	1632,51	1518,54	14.06
5	[A2-M2] S	6,00	108,98	82,47	1551,61	1174,12	9.97
5	[A2-M2] S	6,50	144,18	89,34	1493,15	925,21	7.25
5	[A2-M2] S	7,00	187,94	96,21	1450,21	742,39	5.40
5	[A2-M2] S	7,50	241,35	103,08	1418,11	605,69	4.11
5	[A2-M2] S	8,00	305,49	109,96	1393,66	501,63	3.19
5	[A2-M2] S	8,50	381,43	116,83	1374,74	421,07	2.52
5	[A2-M2] S	9,00	470,27	123,70	1359,86	357,70	2.02
5	[A2-M2] S	9,50	564,49	130,57	1349,14	312,07	1.67
5	[A2-M2] S	10,00	653,13	137,44	1342,19	282,45	1.44
5	[A2-M2] S	10,50	732,30	144,32	1337,77	263,64	1.28
5	[A2-M2] S	11,00	798,11	151,19	1335,25	252,94	1.17
5	[A2-M2] S	11,50	846,68	158,06	1334,35	249,10	1.10
5	[A2-M2] S	12,00	874,10	164,93	1335,01	251,90	1.07
5	[A2-M2] S	12,50	876,50	171,81	1337,42	262,15	1.07
5	[A2-M2] S	13,00	850,07	178,68	1342,10	282,10	1.11
5	[A2-M2] S	13,50	791,58	185,55	1350,18	316,49	1.19
5	[A2-M2] S	14,00	698,77	192,42	1364,07	375,63	1.37
5	[A2-M2] S	14,50	580,47	199,29	1387,75	476,46	1.67
5	[A2-M2] S	15,00	449,59	206,17	1429,85	655,67	2.23
5	[A2-M2] S	15,50	317,75	213,04	1514,31	1015,30	3.34
5	[A2-M2] S	16,00	196,22	219,91	1705,78	1911,77	6.09

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 73 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	16,50	95,67	226,78	1959,44	4644,69	14.34
5	[A2-M2] S	17,00	26,22	233,66	1188,55	10592,61	31.73

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione, espressa in [m]

σ_c tensione massima nel calcestruzzo, espressa in [MPa]

σ_f tensione massima nei ferri longitudinali, espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale massima nel calcestruzzo, espressa in [MPa]

σ_{st} tensione massima nei ferri trasversali, espressa in [MPa]

Y	σ_c n° - Tipo	σ_f n° - Tipo	τ_c n° - Tipo	σ_{st} n° - Tipo
0,00	0,0001 - [A1-M1]	0,0001 - [A1-M1]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,50	0,0117 - [SLEQ]	0,1617 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,00	0,0217 - [SLEQ]	0,3217 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,50	0,0327 - [SLEQ]	0,4827 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,00	0,0437 - [SLEQ]	0,6427 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,50	0,0547 - [SLEQ]	0,8037 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,00	0,0647 - [SLEQ]	0,9637 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,50	0,0757 - [SLEQ]	1,1247 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
4,00	0,0867 - [SLEQ]	1,2847 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
4,50	0,0987 - [SLEQ]	1,4647 - [SLEQ]	0,0027 - [SLEQ]	1,2217 - [SLEQ]
5,00	0,1207 - [SLEQ]	1,7697 - [SLEQ]	0,0087 - [SLEQ]	5,1457 - [SLEQ]
5,50	0,1627 - [SLEQ]	2,3347 - [SLEQ]	0,0187 - [SLEQ]	11,8387 - [SLEQ]
6,00	0,2357 - [SLEQ]	3,2927 - [SLEQ]	0,0337 - [SLEQ]	21,2607 - [SLEQ]
6,50	0,3587 - [SLEQ]	4,8867 - [SLEQ]	0,0587 - [SLEQ]	37,7177 - [SLEQ]
7,00	0,5977 - [SLEQ]	7,8727 - [SLEQ]	0,0917 - [SLEQ]	58,7527 - [SLEQ]
7,50	0,9767 - [SLEQ]	13,7807 - [SLEQ]	0,1177 - [SLEQ]	75,7237 - [SLEQ]
8,00	1,4897 - [SLEQ]	27,0917 - [SLEQ]	0,1457 - [SLEQ]	93,9797 - [SLEQ]
8,50	2,1447 - [SLEQ]	45,1127 - [SLEQ]	0,1787 - [SLEQ]	115,6027 - [SLEQ]
9,00	2,9587 - [SLEQ]	68,2207 - [SLEQ]	0,2177 - [SLEQ]	140,5767 - [SLEQ]
9,50	3,7297 - [SLEQ]	90,2077 - [SLEQ]	0,1467 - [SLEQ]	94,3827 - [SLEQ]
10,00	4,1917 - [SLEQ]	102,9557 - [SLEQ]	0,0717 - [SLEQ]	46,0757 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 74 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

10,50	4,3727 - [SLEQ]	107,2617 - [SLEQ]	0,0137 - [SLEQ]	8,3357 - [SLEQ]
11,00	4,3387 - [SLEQ]	105,0537 - [SLEQ]	0,0327 - [SLEQ]	20,4367 - [SLEQ]
11,50	4,1317 - [SLEQ]	97,6867 - [SLEQ]	0,0697 - [SLEQ]	44,4617 - [SLEQ]
12,00	3,7927 - [SLEQ]	86,4187 - [SLEQ]	0,0947 - [SLEQ]	61,0707 - [SLEQ]
12,50	3,3667 - [SLEQ]	72,6577 - [SLEQ]	0,1117 - [SLEQ]	71,7317 - [SLEQ]
13,00	2,8897 - [SLEQ]	57,5837 - [SLEQ]	0,1207 - [SLEQ]	77,8537 - [SLEQ]
13,50	2,3887 - [SLEQ]	42,1887 - [SLEQ]	0,1257 - [SLEQ]	80,8417 - [SLEQ]
14,00	1,8887 - [SLEQ]	27,4697 - [SLEQ]	0,1257 - [SLEQ]	81,3367 - [SLEQ]
14,50	1,4167 - [SLEQ]	18,4537 - [SLEQ]	0,1237 - [SLEQ]	79,4807 - [SLEQ]
15,00	1,0157 - [SLEQ]	13,6307 - [SLEQ]	0,1097 - [SLEQ]	70,9817 - [SLEQ]
15,50	0,7447 - [SLEQ]	10,2637 - [SLEQ]	0,0817 - [SLEQ]	52,2747 - [SLEQ]
16,00	0,5807 - [SLEQ]	8,1897 - [SLEQ]	0,0607 - [SLEQ]	38,7997 - [SLEQ]
16,50	0,4637 - [SLEQ]	6,7107 - [SLEQ]	0,0427 - [SLEQ]	26,9947 - [SLEQ]
17,00	0,3937 - [SLEQ]	5,8277 - [SLEQ]	0,0227 - [SLEQ]	14,2197 - [SLEQ]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 30,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 449,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 144$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 3981$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 75 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^*/E_s)

$$\epsilon_{yk} = 0.0015(0.19\%)$$

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

Tratto armatura 2

Nr	N _u	M _u	Nr	N _u	M _u
1	-2453,1741	0,0000	1	-4145,8642	0,0000
2	0,0000	941,2961	2	0,0000	1499,8015
3	1509,1665	1349,0144	3	1734,8585	1872,9006
4	2263,7497	1490,8016	4	2602,2877	2003,3792
5	3018,3329	1602,1314	5	3469,7170	2080,6466
6	3772,9162	1675,7271	6	4337,1462	2125,9444
7	4527,4994	1714,8450	7	5204,5755	2129,9359
8	5282,0827	1717,0076	8	6072,0047	2075,5395
9	6036,6659	1673,2015	9	6939,4340	1975,4935
10	6791,2491	1600,6236	10	7806,8632	1863,0310

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 76 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

11	7545,8324	1511,4995	11	8674,2925	1734,8904
12	8300,4156	1402,9910	12	9541,7217	1587,7416
13	9054,9988	1271,3019	13	10409,1509	1412,4622
14	9809,5821	1111,6567	14	11276,5802	1209,3092
15	10564,1653	925,6160	15	12144,0094	979,0334
16	11318,7486	0,0000	16	13011,4387	0,0000
17	11318,7486	0,0000	17	13011,4387	0,0000
18	10564,1653	-925,6160	18	12144,0094	-979,0334
19	9809,5821	-1111,6567	19	11276,5802	-1209,3092
20	9054,9988	-1271,3019	20	10409,1509	-1412,4622
21	8300,4156	-1402,9910	21	9541,7217	-1587,7416
22	7545,8324	-1511,4995	22	8674,2925	-1734,8904
23	6791,2491	-1600,6236	23	7806,8632	-1863,0310
24	6036,6659	-1673,2015	24	6939,4340	-1975,4935
25	5282,0827	-1717,0076	25	6072,0047	-2075,5395
26	4527,4994	-1714,8450	26	5204,5755	-2129,9359
27	3772,9162	-1675,7271	27	4337,1462	-2125,9444
28	3018,3329	-1602,1314	28	3469,7170	-2080,6466
29	2263,7497	-1490,8016	29	2602,2877	-2003,3792
30	1509,1665	-1349,0144	30	1734,8585	-1872,9006
31	0,0000	-941,2961	31	0,0000	-1499,8015
32	-2453,1741	0,0000	32	-4145,8642	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale

T_h taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale

M_v momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale

T_v taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=140,00 [cm] H=150,00 [cm] $A_{fv}=16,08$ [cmq] $A_{fh}=14,07$ [cmq] Staffe $\phi 12/20,00$

$M_h=275,43$ [kNm] $T_h=550,86$ [kN] $M_v=37,07$ [kNm] $T_v=61,78$ [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 77 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

$\sigma_c = 1,383$ [MPa]

$\sigma_f = 132,7$ [MPa]

$\tau_c = 0,320$ [MPa]

4.2. PARATIA TIPO B

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	7,00	[m]
Profondità di infissione	5,50	[m]
Altezza totale della paratia	12,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	1,20	[m]
Diametro dei pali	100,00	[cm]
Numero totale di pali	7	
Numero di pali per metro lineare	0.70	

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo

Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]

H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]

W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0,00	Calcestruzzo	140,00	150,00	--	--

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 78 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N	X	Y	A
2	20,00	0,00	0,00

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10,00	-7,00	0,00
2	0,00	-7,00	0,00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
γ	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
ϕ	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [MPa]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 79 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	Terreno in sito	19,9000	21,0000	23,83	15,88	0,0260

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	3,00	0,00	1,16	Terreno in sito
2	2,00	0,00	1,82	Terreno in sito
3	2,00	0,00	2,34	Terreno in sito
4	2,00	0,00	2,86	Terreno in sito
5	2,00	0,00	3,39	Terreno in sito
6	2,00	0,00	3,91	Terreno in sito
7	2,00	0,00	4,43	Terreno in sito
8	2,00	0,00	4,95	Terreno in sito

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

F_x Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle

F_y Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso

M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante

Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]

V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle

R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 80 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo $X_i = 10,00$ $X_f = 20,00$ $Q_i = 8,00$ $Q_f = 8,00$

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V-) x 1.00

Combinazione n° 4 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V+) x 1.00

Combinazione n° 5 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V+) x 1.00

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI / sisma V-) x 1.00

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 81 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 8

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Combinazione n° 9

Spinta terreno

Condizione 1 (PERMANENTI) x 1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 82 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 83 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	1.087	0.549
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F ₀	2.738	2.573
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.539	0.356
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.500	1.500
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	0.902	0.902
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.062	0.062
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.450	0.450
Coefficiente di intensità sismica (per cento)	6.744	3.406
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.50	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Rettangolare

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]

σ_{am} sigma attiva da monte

σ_{av} sigma attiva da valle

σ_{pm} sigma passiva da monte

σ_{pv} sigma passiva da valle

δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]

δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 84 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 1

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,14076	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,20170	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,26052	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00675	0,00000	0,31141	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,01642	0,00000	0,37235	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,02418	0,00000	0,42111	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,03389	0,00000	0,48573	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,04167	0,00000	0,55676	0,10419	15,9	0,0
91	8,40	0,05141	0,00000	0,61728	0,16514	15,9	0,0
101	9,20	0,05920	0,00000	0,66581	0,21389	15,9	0,0
111	10,20	0,06895	0,00097	0,72656	0,27484	15,9	0,0
121	11,02	0,07709	0,00902	0,77733	0,32573	15,9	0,0
131	12,00	0,08650	0,01836	0,83605	0,38454	15,9	0,0

Combinazione n° 2

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,05823	0,00000	12,8	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,09860	0,00000	12,8	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,13839	0,00000	12,8	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,17678	0,00000	12,8	0,0
41	3,80	0,00733	0,00000	0,21000	0,00000	12,8	0,0
51	4,80	0,01616	0,00000	0,24978	0,00000	12,8	0,0
61	5,60	0,02323	0,00000	0,28161	0,00000	12,8	0,0
71	6,60	0,03209	0,00000	0,32140	0,00000	12,8	0,0
81	7,40	0,03919	0,00000	0,36170	0,07473	12,8	0,0
91	8,40	0,04806	0,00000	0,40986	0,11452	12,8	0,0
101	9,20	0,05517	0,00000	0,44150	0,14634	12,8	0,0
111	10,20	0,06406	0,00205	0,48112	0,18613	12,8	0,0
121	11,02	0,07148	0,00940	0,51424	0,21935	12,8	0,0
131	12,00	0,08006	0,01792	0,55255	0,25774	12,8	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 85 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 3

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00135	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00135	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00135	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00135	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00135	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00706	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01301	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,02045	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,09857	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,14545	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,18295	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,22983	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,26898	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00719	0,66150	0,31422	15,9	0,0

Combinazione n° 4

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00264	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00264	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00264	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00264	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00264	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00835	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01430	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,02175	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,09857	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,14545	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,18295	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,22983	15,9	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 86 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,26898	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00719	0,66150	0,31422	15,9	0,0

Combinazione n° 5

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00357	0,00000	0,05823	0,00000	12,8	0,0
11	1,00	0,00357	0,00000	0,09860	0,00000	12,8	0,0
21	2,00	0,00357	0,00000	0,13839	0,00000	12,8	0,0
31	2,98	0,00357	0,00000	0,17678	0,00000	12,8	0,0
41	3,80	0,01090	0,00000	0,21000	0,00000	12,8	0,0
51	4,80	0,01972	0,00000	0,24978	0,00000	12,8	0,0
61	5,60	0,02680	0,00000	0,28161	0,00000	12,8	0,0
71	6,60	0,03566	0,00000	0,32140	0,00000	12,8	0,0
81	7,40	0,03919	0,00000	0,36170	0,07473	12,8	0,0
91	8,40	0,04806	0,00000	0,40986	0,11452	12,8	0,0
101	9,20	0,05517	0,00000	0,44150	0,14634	12,8	0,0
111	10,20	0,06406	0,00205	0,48112	0,18613	12,8	0,0
121	11,02	0,07148	0,00940	0,51424	0,21935	12,8	0,0
131	12,00	0,08006	0,01792	0,55255	0,25774	12,8	0,0

Combinazione n° 6

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00177	0,00000	0,05823	0,00000	12,8	0,0
11	1,00	0,00177	0,00000	0,09860	0,00000	12,8	0,0
21	2,00	0,00177	0,00000	0,13839	0,00000	12,8	0,0
31	2,98	0,00177	0,00000	0,17678	0,00000	12,8	0,0
41	3,80	0,00910	0,00000	0,21000	0,00000	12,8	0,0
51	4,80	0,01792	0,00000	0,24978	0,00000	12,8	0,0
61	5,60	0,02500	0,00000	0,28161	0,00000	12,8	0,0
71	6,60	0,03386	0,00000	0,32140	0,00000	12,8	0,0
81	7,40	0,03919	0,00000	0,36170	0,07473	12,8	0,0
91	8,40	0,04806	0,00000	0,40986	0,11452	12,8	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 87 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

101	9,20	0,05517	0,00000	0,44150	0,14634	12,8	0,0
111	10,20	0,06406	0,00205	0,48112	0,18613	12,8	0,0
121	11,02	0,07148	0,00940	0,51424	0,21935	12,8	0,0
131	12,00	0,08006	0,01792	0,55255	0,25774	12,8	0,0

Combinazione n° 7

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00000	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00571	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01165	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,01910	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,09857	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,14545	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,18295	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,22983	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,26898	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00719	0,66150	0,31422	15,9	0,0

Combinazione n° 8

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00000	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00571	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01165	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,01910	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 88 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,09857	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,14545	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,18295	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,22983	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,26898	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00719	0,66150	0,31422	15,9	0,0

Combinazione n° 9

n°	Y(m)	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
1	0,00	0,00000	0,00000	0,07902	0,00000	15,9	0,0
11	1,00	0,00000	0,00000	0,12669	0,00000	15,9	0,0
21	2,00	0,00000	0,00000	0,17358	0,00000	15,9	0,0
31	2,98	0,00000	0,00000	0,21882	0,00000	15,9	0,0
41	3,80	0,00000	0,00000	0,25796	0,00000	15,9	0,0
51	4,80	0,00571	0,00000	0,30484	0,00000	15,9	0,0
61	5,60	0,01165	0,00000	0,34235	0,00000	15,9	0,0
71	6,60	0,01910	0,00000	0,39240	0,00000	15,9	0,0
81	7,40	0,02507	0,00000	0,44653	0,09857	15,9	0,0
91	8,40	0,03255	0,00000	0,49314	0,14545	15,9	0,0
101	9,20	0,03853	0,00000	0,53050	0,18295	15,9	0,0
111	10,20	0,04601	0,00000	0,57725	0,22983	15,9	0,0
121	11,02	0,05227	0,00000	0,61632	0,26898	15,9	0,0
131	12,00	0,05950	0,00719	0,66150	0,31422	15,9	0,0

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 140 elementi fuori terra e 110 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	7,00	[m]
Profondità di infissione	5,50	[m]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 89 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Altezza totale della paratia 12,50 [m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Pa Spinta attiva, espressa in [kN]

Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]

Pw Spinta della falda, espressa in [kN]

Pp Resistenza passiva, espressa in [kN]

Pc Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
1	[A1-M1]	70,73	5,70	--	--	--	--	-119,60	8,20	48,87	11,82
2	[A2-M2]	69,97	5,66	--	--	--	--	-128,50	8,48	58,54	11,86
3	[A1-M1] S	31,14	6,04	9,46	3,50	--	--	-69,96	8,11	29,35	11,80
4	[A1-M1] S	30,80	6,07	18,51	3,50	--	--	-89,29	8,09	39,98	11,78
5	[A2-M2] S	69,34	5,68	24,96	3,50	--	--	-210,74	8,87	116,44	11,92
6	[A2-M2] S	69,66	5,67	12,38	3,50	--	--	-166,49	8,65	84,46	11,88
7	[SLEQ]	31,51	6,01	--	--	--	--	-49,84	8,15	18,33	11,83
8	[SLEF]	31,51	6,01	--	--	--	--	-49,84	8,15	18,33	11,83
9	[SLER]	31,51	6,01	--	--	--	--	-49,84	8,15	18,33	11,83

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]

Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]

Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]

Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 90 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
3	[A1-M1] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
4	[A1-M1] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
5	[A2-M2] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
6	[A2-M2] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
7	[SLEQ]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
8	[SLEF]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
9	[SLER]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]

P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]

C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]

MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]

R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

Pp Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	7,00	7,45	10,44	8.11	8,05	1485,76
2	[A2-M2]	7,00	8,25	10,56	22.52	14,53	977,15
3	[A1-M1] S	7,00	7,00	10,37	0.00	5,62	1485,76
4	[A1-M1] S	7,00	7,05	10,33	0.90	7,24	1485,76
5	[A2-M2] S	7,00	9,35	10,75	43.24	26,52	977,15
6	[A2-M2] S	7,00	8,70	10,62	31.53	19,77	977,15
7	[SLEQ]	7,00	7,00	10,47	0.00	3,95	1485,76
8	[SLEF]	7,00	7,00	10,47	0.00	3,95	1485,76
9	[SLER]	7,00	7,00	10,47	0.00	3,95	1485,76

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 91 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione espressa in [m]

P pressione sulla paratia espressa in [MPa] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	3,7084
81	4,00	8,3487
91	4,50	12,9989
101	5,00	17,6567
111	5,50	22,3210
121	6,00	26,9899
131	6,50	31,6629
1	7,00	-42,0453
11	7,50	-64,3991
21	8,00	-51,4410
31	8,50	-39,3507
41	9,00	-30,7037
51	9,50	-20,9788
61	10,00	-9,5304
71	10,50	1,2391
81	11,00	12,4020
91	11,50	24,7881

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 92 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

101	12,00	36,1043
111	12,50	47,3653

Combinazione n° 2

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,4408
71	3,50	4,5749
81	4,00	8,8684
91	4,50	13,1699
101	5,00	17,4772
111	5,50	21,7900
121	6,00	26,1065
131	6,50	30,4266
1	7,00	-22,9269
11	7,50	-39,6369
21	8,00	-55,2018
31	8,50	-54,8306
41	9,00	-43,7927
51	9,50	-31,2084
61	10,00	-15,9727
71	10,50	-1,5625
81	11,00	13,1830
91	11,50	29,6087
101	12,00	44,8629
111	12,50	60,0477

Combinazione n° 3

N°	Y	P
----	---	---

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 93 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

1	0,00	0,0000
11	0,45	1,3003
21	0,95	1,3003
31	1,45	1,3003
41	1,95	1,3003
51	2,45	1,3003
61	2,95	1,3003
71	3,45	1,3003
81	3,95	1,3003
91	4,45	4,2959
101	4,95	7,7824
111	5,45	11,4364
121	5,95	15,0152
131	6,45	18,5986
141	6,95	22,1048
1	7,00	-44,0930
11	7,50	-36,1034
21	8,00	-28,6169
31	8,50	-21,6738
41	9,00	-16,6616
51	9,50	-11,0667
61	10,00	-4,5842
71	10,50	1,4947
81	11,00	7,8427
91	11,50	14,8705
101	12,00	21,2301
111	12,50	27,5575

Combinazione n° 4

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	2,5438
21	0,95	2,5438
31	1,45	2,5438
41	1,95	2,5438

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 94 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

51	2,45	2,5438
61	2,95	2,5438
71	3,45	2,5438
81	3,95	2,5438
91	4,45	5,5395
101	4,95	9,0260
111	5,45	12,6800
121	5,95	16,2588
131	6,45	19,8422
141	6,95	23,3484
1	7,00	-54,3516
11	7,50	-46,7835
21	8,00	-36,8666
31	8,50	-27,7094
41	9,00	-21,0546
51	9,50	-13,6658
61	10,00	-5,2031
71	10,50	2,7141
81	11,00	11,0273
91	11,50	20,2155
101	12,00	28,4716
111	12,50	36,6846

Combinazione n° 5

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	3,4766
21	0,95	3,4766
31	1,45	3,4766
41	1,95	3,4766
51	2,45	3,4766
61	2,95	3,4766
71	3,45	7,6226
81	3,95	11,9153
91	4,45	16,2160

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 95 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

101	4,95	20,4261
111	5,45	24,8351
121	5,95	29,1513
131	6,45	33,4711
141	6,95	37,6967
1	7,00	-19,4503
11	7,50	-39,6369
21	8,00	-55,2018
31	8,50	-70,7647
41	9,00	-86,3266
51	9,50	-88,6015
61	10,00	-51,9054
71	10,50	-16,8789
81	11,00	18,1873
91	11,50	57,5130
101	12,00	95,0481
111	12,50	132,4324

Combinazione n° 6

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	1,7244
21	0,95	1,7244
31	1,45	1,7244
41	1,95	1,7244
51	2,45	1,7244
61	2,95	1,7244
71	3,45	5,8704
81	3,95	10,1631
91	4,45	14,4638
101	4,95	18,6739
111	5,45	23,0829
121	5,95	27,3991
131	6,45	31,7189
141	6,95	35,9445

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 96 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

1	7,00	-21,2025
11	7,50	-39,6369
21	8,00	-55,2018
31	8,50	-70,7647
41	9,00	-69,8319
51	9,50	-50,8184
61	10,00	-27,4191
71	10,50	-5,2190
81	11,00	17,3311
91	11,50	42,5072
101	12,00	66,1058
111	12,50	89,6014

Combinazione n° 7

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	3,3520
101	5,00	6,9196
111	5,50	10,4938
121	6,00	14,0731
131	6,50	17,6569
1	7,00	-30,2189
11	7,50	-24,9863
21	8,00	-20,0322
31	8,50	-15,3958
41	9,00	-12,0953
51	9,50	-8,3695

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 97 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

61	10,00	-3,9489
71	10,50	0,2160
81	11,00	4,5173
91	11,50	9,2953
101	12,00	13,6807
111	12,50	18,0452

Combinazione n° 8

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	3,3520
101	5,00	6,9196
111	5,50	10,4938
121	6,00	14,0731
131	6,50	17,6569
1	7,00	-30,2189
11	7,50	-24,9863
21	8,00	-20,0322
31	8,50	-15,3958
41	9,00	-12,0953
51	9,50	-8,3695
61	10,00	-3,9489
71	10,50	0,2160
81	11,00	4,5173
91	11,50	9,2953
101	12,00	13,6807
111	12,50	18,0452

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 98 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 9

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,50	0,0000
21	1,00	0,0000
31	1,50	0,0000
41	2,00	0,0000
51	2,50	0,0000
61	3,00	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	3,3520
101	5,00	6,9196
111	5,50	10,4938
121	6,00	14,0731
131	6,50	17,6569
1	7,00	-30,2189
11	7,50	-24,9863
21	8,00	-20,0322
31	8,50	-15,3958
41	9,00	-12,0953
51	9,50	-8,3695
61	10,00	-3,9489
71	10,50	0,2160
81	11,00	4,5173
91	11,50	9,2953
101	12,00	13,6807
111	12,50	18,0452

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 99 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]

N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)

T taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
1	[A1-M1]	136,59	8,30	70,73	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	0,20	-48,87	10,40	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	154,64	8,50	69,97	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	0,45	-58,54	10,55	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	84,62	8,15	40,61	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-29,35	10,35	0,00	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	117,82	8,05	49,31	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-39,98	10,30	0,00	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	279,95	8,80	94,30	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	12,50	-116,44	10,70	0,00	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	215,72	8,65	82,04	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-84,46	10,60	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	50,44	8,35	31,51	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	1,75	-18,33	10,45	0,00	0,00	MIN
8	[SLEF]	50,44	8,35	31,51	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	1,75	-18,33	10,45	0,00	0,00	MIN
9	[SLER]	50,44	8,35	31,51	7,00	171,81	12,50	MAX
--	--	0,00	1,75	-18,33	10,45	0,00	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kNm]

N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)

T taglio espresso in [kN]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 100 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0998	48,1056	0,7422
81	4,00	1,1286	54,9779	3,7560
91	4,50	4,2448	61,8501	9,0925
101	5,00	10,6102	68,7223	16,7433
111	5,50	21,3898	75,5946	26,7504
121	6,00	37,7506	82,4668	39,0779
131	6,50	60,8589	89,3390	53,7409
141	7,00	91,8822	96,2113	70,7284
151	7,45	118,5573	102,3963	44,3713
161	7,95	133,8937	109,2685	15,1219
171	8,45	136,0376	116,1408	-7,8417
181	8,95	128,0333	123,0130	-24,9584
191	9,45	112,2452	129,8852	-38,6621
201	9,95	90,9039	136,7575	-46,5440
211	10,45	66,8878	143,6297	-48,8617
221	10,95	42,9079	150,5019	-45,9138
231	11,45	21,7733	157,3742	-36,7152
241	11,95	6,5448	164,2464	-21,7706
251	12,45	0,0592	171,1186	-1,1841

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 101 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,2208	48,1056	1,2278
81	4,00	1,5863	54,9779	4,5883
91	4,50	5,1690	61,8501	10,0976
101	5,00	12,0437	68,7223	17,7473
111	5,50	23,2877	75,5946	27,5758
121	6,00	39,9801	82,4668	39,5498
131	6,50	63,1992	89,3390	53,6830
141	7,00	94,0243	96,2113	69,9651
151	7,45	122,6248	102,3963	55,0743
161	7,95	145,2357	109,2685	31,7534
171	8,45	154,5239	116,1408	2,3133
181	8,95	149,9613	123,0130	-21,7535
191	9,45	134,3247	129,8852	-41,5975
201	9,95	110,4797	136,7575	-53,7355
211	10,45	82,2534	143,6297	-58,4499
221	10,95	53,2709	150,5019	-56,1054
231	11,45	27,2535	157,3742	-45,5920
241	11,95	8,2473	164,2464	-27,3500
251	12,45	0,0751	171,1186	-1,5012

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,1625	6,8722	0,6501
21	1,00	0,6501	13,7445	1,3003
31	1,50	1,4628	20,6167	1,9504
41	2,00	2,6005	27,4889	2,6005
51	2,50	4,0633	34,3612	3,2507
61	3,00	5,8512	41,2334	3,9008
71	3,50	7,9642	48,1056	4,5509
81	4,00	10,4022	54,9779	5,2011

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 102 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

91	4,50	13,2930	61,8501	6,6472
101	5,00	17,3469	68,7223	9,8552
111	5,50	23,4559	75,5946	14,8683
121	6,00	32,5142	82,4668	21,6599
131	6,50	45,4158	89,3390	30,2424
141	7,00	63,0562	96,2113	40,6078
151	7,45	77,1088	102,3963	21,4804
161	7,95	84,0164	109,2685	5,1352
171	8,45	83,5774	116,1408	-7,5885
181	8,95	77,5413	123,0130	-16,9626
191	9,45	67,2744	129,8852	-24,3253
201	9,95	54,0651	136,7575	-28,3812
211	10,45	39,5440	143,6297	-29,2912
221	10,95	25,2422	150,5019	-27,2321
231	11,45	12,7543	157,3742	-21,5967
241	11,95	3,8202	164,2464	-12,7280
251	12,45	0,0344	171,1186	-0,6889

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,3180	6,8722	1,2719
21	1,00	1,2719	13,7445	2,5438
31	1,50	2,8618	20,6167	3,8157
41	2,00	5,0877	27,4889	5,0877
51	2,50	7,9495	34,3612	6,3596
61	3,00	11,4472	41,2334	7,6315
71	3,50	15,5810	48,1056	8,9034
81	4,00	20,3507	54,9779	10,1753
91	4,50	25,8841	61,8501	12,2433
101	5,00	32,8914	68,7223	16,0730
111	5,50	42,2648	75,5946	21,7079
121	6,00	54,8983	82,4668	29,1213
131	6,50	71,6861	89,3390	38,3256
141	7,00	93,5235	96,2113	49,3127

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 103 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

151	7,45	110,2597	102,3963	24,5363
161	7,95	117,5683	109,2685	3,4068
171	8,45	115,4053	116,1408	-12,9347
181	8,95	106,0790	123,0130	-24,8664
191	9,45	91,3994	129,8852	-34,0964
201	9,95	73,0729	136,7575	-38,9996
211	10,45	53,2292	143,6297	-39,8004
221	10,95	33,8627	150,5019	-36,7374
231	11,45	17,0594	157,3742	-28,9701
241	11,95	5,0970	164,2464	-17,0013
251	12,45	0,0459	171,1186	-0,9171

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,4346	6,8722	1,7383
21	1,00	1,7383	13,7445	3,4766
31	1,50	3,9111	20,6167	5,2149
41	2,00	6,9531	27,4889	6,9531
51	2,50	10,8643	34,3612	8,6914
61	3,00	15,6446	41,2334	10,4297
71	3,50	21,5148	48,1056	13,3958
81	4,00	29,3989	54,9779	18,4946
91	4,50	40,3693	61,8501	25,7421
101	5,00	55,5008	68,7223	35,1302
111	5,50	75,8709	75,5946	46,6970
121	6,00	102,5584	82,4668	60,4092
131	6,50	136,6418	89,3390	76,2807
141	7,00	179,2003	96,2113	94,3011
151	7,45	218,7910	102,3963	79,4970
161	7,95	253,6133	109,2685	56,1760
171	8,45	275,0242	116,1408	25,0730
181	8,95	279,1335	123,0130	-13,7819
191	9,45	262,0596	129,8852	-59,9476
201	9,95	223,2343	136,7575	-95,9156

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 104 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

211	10,45	170,5003	143,6297	-113,9263
221	10,95	112,6599	150,5019	-114,7260
231	11,45	58,6069	157,3742	-96,4619
241	11,95	17,9747	164,2464	-59,2480
251	12,45	0,1655	171,1186	-3,3108

Combinazione n° 6

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,2155	6,8722	0,8622
21	1,00	0,8622	13,7445	1,7244
31	1,50	1,9399	20,6167	2,5866
41	2,00	3,4488	27,4889	3,4488
51	2,50	5,3887	34,3612	4,3109
61	3,00	7,7597	41,2334	5,1731
71	3,50	10,7826	48,1056	7,2631
81	4,00	15,3813	54,9779	11,4858
91	4,50	22,6284	61,8501	17,8573
101	5,00	33,5984	68,7223	26,3692
111	5,50	49,3690	75,5946	37,0599
121	6,00	71,0189	82,4668	49,8961
131	6,50	99,6267	89,3390	64,8915
141	7,00	136,2716	96,2113	82,0357
151	7,45	170,3232	102,3963	67,1879
161	7,95	198,9910	109,2685	43,8670
171	8,45	214,2473	116,1408	12,7640
181	8,95	212,3843	123,0130	-23,3488
191	9,45	193,0867	129,8852	-55,2365
201	9,95	160,4645	136,7575	-75,3256
211	10,45	120,3919	143,6297	-83,9967
221	10,95	78,4518	150,5019	-81,7817
231	11,45	40,3446	157,3742	-67,1521
241	11,95	12,2603	164,2464	-40,5806
251	12,45	0,1120	171,1186	-2,2400

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 105 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0000	48,1056	0,0000
81	4,00	0,0000	54,9779	0,0000
91	4,50	0,1278	61,8501	0,7960
101	5,00	1,0935	68,7223	3,3538
111	5,50	3,7893	75,5946	7,7168
121	6,00	9,1093	82,4668	13,8583
131	6,50	17,9476	89,3390	21,7906
141	7,00	31,1996	96,2113	31,5059
151	7,45	42,4766	102,3963	18,3394
161	7,95	48,9864	109,2685	6,9735
171	8,45	50,3613	116,1408	-1,9860
181	8,95	47,7683	123,0130	-8,7005
191	9,45	42,1113	129,8852	-14,1233
201	9,95	34,2431	136,7575	-17,3015
211	10,45	25,2749	143,6297	-18,3297
221	10,95	16,2550	150,5019	-17,3204
231	11,45	8,2666	157,3742	-13,9097
241	11,95	2,4894	164,2464	-8,2737
251	12,45	0,0226	171,1186	-0,4511

Combinazione n° 8

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 106 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0000	48,1056	0,0000
81	4,00	0,0000	54,9779	0,0000
91	4,50	0,1278	61,8501	0,7960
101	5,00	1,0935	68,7223	3,3538
111	5,50	3,7893	75,5946	7,7168
121	6,00	9,1093	82,4668	13,8583
131	6,50	17,9476	89,3390	21,7906
141	7,00	31,1996	96,2113	31,5059
151	7,45	42,4766	102,3963	18,3394
161	7,95	48,9864	109,2685	6,9735
171	8,45	50,3613	116,1408	-1,9860
181	8,95	47,7683	123,0130	-8,7005
191	9,45	42,1113	129,8852	-14,1233
201	9,95	34,2431	136,7575	-17,3015
211	10,45	25,2749	143,6297	-18,3297
221	10,95	16,2550	150,5019	-17,3204
231	11,45	8,2666	157,3742	-13,9097
241	11,95	2,4894	164,2464	-8,2737
251	12,45	0,0226	171,1186	-0,4511

Combinazione n° 9

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	6,8722	0,0000
21	1,00	0,0000	13,7445	0,0000
31	1,50	0,0000	20,6167	0,0000
41	2,00	0,0000	27,4889	0,0000
51	2,50	0,0000	34,3612	0,0000
61	3,00	0,0000	41,2334	0,0000
71	3,50	0,0000	48,1056	0,0000
81	4,00	0,0000	54,9779	0,0000

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 107 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

91	4,50	0,1278	61,8501	0,7960
101	5,00	1,0935	68,7223	3,3538
111	5,50	3,7893	75,5946	7,7168
121	6,00	9,1093	82,4668	13,8583
131	6,50	17,9476	89,3390	21,7906
141	7,00	31,1996	96,2113	31,5059
151	7,45	42,4766	102,3963	18,3394
161	7,95	48,9864	109,2685	6,9735
171	8,45	50,3613	116,1408	-1,9860
181	8,95	47,7683	123,0130	-8,7005
191	9,45	42,1113	129,8852	-14,1233
201	9,95	34,2431	136,7575	-17,3015
211	10,45	25,2749	143,6297	-18,3297
221	10,95	16,2550	150,5019	-17,3204
231	11,45	8,2666	157,3742	-13,9097
241	11,95	2,4894	164,2464	-8,2737
251	12,45	0,0226	171,1186	-0,4511

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle

V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
1	[A1-M1]	1,0312	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,1236	12,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	1,3142	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,1567	12,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	0,6164	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,0719	12,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	0,8355	0,00	0,0062	0,00	MAX

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 108 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

--	--	-0,0957	12,50	0,0000	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	3,0570	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,3455	12,50	0,0000	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	2,0070	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,2338	12,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,3881	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,0471	12,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEF]	0,3881	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,0471	12,50	0,0000	0,00	MIN
9	[SLER]	0,3881	0,00	0,0062	0,00	MAX
--	--	-0,0471	12,50	0,0000	0,00	MIN

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

u spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle

v spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

Combinazione n° 1

N°	Y	u	v
1	0,00	1,03125	0,00621
11	0,50	0,97700	0,00620
21	1,00	0,92276	0,00617
31	1,50	0,86851	0,00612
41	2,00	0,81427	0,00605
51	2,50	0,76002	0,00596
61	3,00	0,70578	0,00585
71	3,50	0,65153	0,00572
81	4,00	0,59729	0,00557
91	4,50	0,54308	0,00541
101	5,00	0,48897	0,00522

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 109 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	0,43512	0,00501
121	6,00	0,38177	0,00478
131	6,50	0,32931	0,00453
141	7,00	0,27827	0,00426
151	7,50	0,22936	0,00397
161	8,00	0,18321	0,00367
171	8,50	0,14015	0,00334
181	9,00	0,10021	0,00299
191	9,50	0,06318	0,00262
201	10,00	0,02870	0,00224
211	10,50	-0,00373	0,00183
221	11,00	-0,03468	0,00140
231	11,50	-0,06468	0,00095
241	12,00	-0,09420	0,00049
251	12,50	-0,12358	0,00000

Combinazione n° 2

N°	Y	u	v
1	0,00	1,31418	0,00621
11	0,50	1,24642	0,00620
21	1,00	1,17866	0,00617
31	1,50	1,11090	0,00612
41	2,00	1,04314	0,00605
51	2,50	0,97538	0,00596
61	3,00	0,90762	0,00585
71	3,50	0,83986	0,00572
81	4,00	0,77211	0,00557
91	4,50	0,70440	0,00541
101	5,00	0,63682	0,00522
111	5,50	0,56952	0,00501
121	6,00	0,50277	0,00478
131	6,50	0,43696	0,00453
141	7,00	0,37262	0,00426
151	7,50	0,31046	0,00397
161	8,00	0,25119	0,00367

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 110 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

171	8,50	0,19528	0,00334
181	9,00	0,14293	0,00299
191	9,50	0,09399	0,00262
201	10,00	0,04811	0,00224
211	10,50	0,00471	0,00183
221	11,00	-0,03686	0,00140
231	11,50	-0,07725	0,00095
241	12,00	-0,11705	0,00049
251	12,50	-0,15667	0,00000

Combinazione n° 3

N°	Y	u	v
1	0,00	0,61643	0,00621
11	0,50	0,58266	0,00620
21	1,00	0,54890	0,00617
31	1,50	0,51516	0,00612
41	2,00	0,48145	0,00605
51	2,50	0,44780	0,00596
61	3,00	0,41425	0,00585
71	3,50	0,38083	0,00572
81	4,00	0,34760	0,00557
91	4,50	0,31460	0,00541
101	5,00	0,28192	0,00522
111	5,50	0,24964	0,00501
121	6,00	0,21792	0,00478
131	6,50	0,18695	0,00453
141	7,00	0,15704	0,00426
151	7,50	0,12858	0,00397
161	8,00	0,10192	0,00367
171	8,50	0,07719	0,00334
181	9,00	0,05438	0,00299
191	9,50	0,03333	0,00262
201	10,00	0,01381	0,00224
211	10,50	-0,00450	0,00183
221	11,00	-0,02193	0,00140

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 111 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

231	11,50	-0,03880	0,00095
241	12,00	-0,05539	0,00049
251	12,50	-0,07190	0,00000

Combinazione n° 4

N°	Y	u	v
1	0,00	0,83545	0,00621
11	0,50	0,78861	0,00620
21	1,00	0,74178	0,00617
31	1,50	0,69498	0,00612
41	2,00	0,64824	0,00605
51	2,50	0,60163	0,00596
61	3,00	0,55520	0,00585
71	3,50	0,50903	0,00572
81	4,00	0,46323	0,00557
91	4,50	0,41790	0,00541
101	5,00	0,37317	0,00522
111	5,50	0,32921	0,00501
121	6,00	0,28623	0,00478
131	6,50	0,24453	0,00453
141	7,00	0,20450	0,00426
151	7,50	0,16662	0,00397
161	8,00	0,13130	0,00367
171	8,50	0,09869	0,00334
181	9,00	0,06872	0,00299
191	9,50	0,04116	0,00262
201	10,00	0,01567	0,00224
211	10,50	-0,00817	0,00183
221	11,00	-0,03083	0,00140
231	11,50	-0,05275	0,00095
241	12,00	-0,07429	0,00049
251	12,50	-0,09572	0,00000

Combinazione n° 5

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 112 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0,00	3,05702	0,00621
11	0,50	2,90092	0,00620
21	1,00	2,74483	0,00617
31	1,50	2,58878	0,00612
41	2,00	2,43282	0,00605
51	2,50	2,27703	0,00596
61	3,00	2,12149	0,00585
71	3,50	1,96631	0,00572
81	4,00	1,81164	0,00557
91	4,50	1,65765	0,00541
101	5,00	1,50460	0,00522
111	5,50	1,35285	0,00501
121	6,00	1,20286	0,00478
131	6,50	1,05526	0,00453
141	7,00	0,91084	0,00426
151	7,50	0,77057	0,00397
161	8,00	0,63543	0,00367
171	8,50	0,50620	0,00334
181	9,00	0,38333	0,00299
191	9,50	0,26685	0,00262
201	10,00	0,15633	0,00224
211	10,50	0,05084	0,00183
221	11,00	-0,05085	0,00140
231	11,50	-0,15006	0,00095
241	12,00	-0,24799	0,00049
251	12,50	-0,34553	0,00000

Combinazione n° 6

N°	Y	u	v
1	0,00	2,00702	0,00621
11	0,50	1,90307	0,00620
21	1,00	1,79913	0,00617
31	1,50	1,69521	0,00612
41	2,00	1,59134	0,00605

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 113 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

51	2,50	1,48754	0,00596
61	3,00	1,38387	0,00585
71	3,50	1,28039	0,00572
81	4,00	1,17715	0,00557
91	4,50	1,07428	0,00541
101	5,00	0,97194	0,00522
111	5,50	0,87038	0,00501
121	6,00	0,76998	0,00478
131	6,50	0,67123	0,00453
141	7,00	0,57480	0,00426
151	7,50	0,48153	0,00397
161	8,00	0,39226	0,00367
171	8,50	0,30762	0,00334
181	9,00	0,22791	0,00299
191	9,50	0,15306	0,00262
201	10,00	0,08258	0,00224
211	10,50	0,01572	0,00183
221	11,00	-0,04846	0,00140
231	11,50	-0,11091	0,00095
241	12,00	-0,17248	0,00049
251	12,50	-0,23378	0,00000

Combinazione n° 7

N°	Y	u	v
1	0,00	0,38808	0,00621
11	0,50	0,36795	0,00620
21	1,00	0,34783	0,00617
31	1,50	0,32771	0,00612
41	2,00	0,30758	0,00605
51	2,50	0,28746	0,00596
61	3,00	0,26734	0,00585
71	3,50	0,24721	0,00572
81	4,00	0,22709	0,00557
91	4,50	0,20697	0,00541
101	5,00	0,18685	0,00522

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 114 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	0,16676	0,00501
121	6,00	0,14676	0,00478
131	6,50	0,12698	0,00453
141	7,00	0,10763	0,00426
151	7,50	0,08899	0,00397
161	8,00	0,07135	0,00367
171	8,50	0,05483	0,00334
181	9,00	0,03948	0,00299
191	9,50	0,02521	0,00262
201	10,00	0,01189	0,00224
211	10,50	-0,00065	0,00183
221	11,00	-0,01263	0,00140
231	11,50	-0,02425	0,00095
241	12,00	-0,03569	0,00049
251	12,50	-0,04708	0,00000

Combinazione n° 8

N°	Y	u	v
1	0,00	0,38808	0,00621
11	0,50	0,36795	0,00620
21	1,00	0,34783	0,00617
31	1,50	0,32771	0,00612
41	2,00	0,30758	0,00605
51	2,50	0,28746	0,00596
61	3,00	0,26734	0,00585
71	3,50	0,24721	0,00572
81	4,00	0,22709	0,00557
91	4,50	0,20697	0,00541
101	5,00	0,18685	0,00522
111	5,50	0,16676	0,00501
121	6,00	0,14676	0,00478
131	6,50	0,12698	0,00453
141	7,00	0,10763	0,00426
151	7,50	0,08899	0,00397
161	8,00	0,07135	0,00367

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 115 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

171	8,50	0,05483	0,00334
181	9,00	0,03948	0,00299
191	9,50	0,02521	0,00262
201	10,00	0,01189	0,00224
211	10,50	-0,00065	0,00183
221	11,00	-0,01263	0,00140
231	11,50	-0,02425	0,00095
241	12,00	-0,03569	0,00049
251	12,50	-0,04708	0,00000

Combinazione n° 9

N°	Y	u	v
1	0,00	0,38808	0,00621
11	0,50	0,36795	0,00620
21	1,00	0,34783	0,00617
31	1,50	0,32771	0,00612
41	2,00	0,30758	0,00605
51	2,50	0,28746	0,00596
61	3,00	0,26734	0,00585
71	3,50	0,24721	0,00572
81	4,00	0,22709	0,00557
91	4,50	0,20697	0,00541
101	5,00	0,18685	0,00522
111	5,50	0,16676	0,00501
121	6,00	0,14676	0,00478
131	6,50	0,12698	0,00453
141	7,00	0,10763	0,00426
151	7,50	0,08899	0,00397
161	8,00	0,07135	0,00367
171	8,50	0,05483	0,00334
181	9,00	0,03948	0,00299
191	9,50	0,02521	0,00262
201	10,00	0,01189	0,00224
211	10,50	-0,00065	0,00183
221	11,00	-0,01263	0,00140

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 116 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

231	11,50	-0,02425	0,00095
241	12,00	-0,03569	0,00049
251	12,50	-0,04708	0,00000

Stabilità globale

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]

(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X _C , Y _C)	R	(X _V , Y _V)	(X _M , Y _M)	FS
2	[A2-M2]	(-1,25; 2,50)	15,05	(-12,94; -6,99)	(13,60; 0,00)	2,38
5	[A2-M2] S	(-1,25; 6,25)	18,79	(-14,59; -6,99)	(16,48; 0,00)	2,00
6	[A2-M2] S	(-1,25; 6,25)	18,79	(-14,59; -6,99)	(16,48; 0,00)	2,03

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 117 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

- b larghezza della striscia espressa in [m]
 L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ($L=b/\cos\alpha$)
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
 Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Combinazione n° 2

Numero di strisce 50,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	3,2140	-49,36	-248,69	0,83	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
2	9,6078	-46,30	-708,30	0,78	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
3	15,3675	-43,40	-1076,73	0,74	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
4	20,5831	-40,64	-1366,94	0,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
5	25,3219	-37,98	-1589,13	0,68	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
6	29,6359	-35,42	-1751,58	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
7	33,5656	-32,94	-1861,22	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
8	37,1439	-30,53	-1923,94	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
9	40,3973	-28,17	-1944,88	0,61	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
10	43,3477	-25,87	-1928,58	0,60	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
11	46,0132	-23,61	-1879,10	0,59	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
12	48,4092	-21,39	-1800,12	0,58	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
13	50,5482	-19,20	-1695,03	0,57	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
14	52,4410	-17,04	-1566,96	0,56	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
15	54,0966	-14,90	-1418,84	0,56	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
16	55,5225	-12,79	-1253,45	0,55	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
17	56,7249	-10,69	-1073,41	0,55	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
18	57,7088	-8,61	-881,25	0,55	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
19	58,4783	-6,54	-679,42	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
20	59,0364	-4,48	-470,28	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
21	59,3854	-2,42	-256,17	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
22	59,5265	-0,37	-39,37	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 118 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

23	59,4604	1,68	177,85	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
24	59,1868	3,74	393,20	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
25	129,8595	5,76	1329,99	0,53	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
26	129,2130	7,77	1781,39	0,53	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
27	128,3718	9,79	2224,83	0,53	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
28	127,3325	11,81	2658,17	0,53	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
29	126,0912	13,86	3079,22	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
30	124,6429	15,92	3485,68	0,54	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
31	122,9814	18,00	3875,16	0,55	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
32	121,0997	20,11	4245,15	0,56	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
33	118,9890	22,24	4592,97	0,57	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
34	116,6393	24,41	4915,75	0,57	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
35	114,0383	26,62	5210,41	0,59	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
36	111,1720	28,87	5473,57	0,60	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
37	108,0231	31,17	5701,51	0,61	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
38	104,5711	33,53	5890,06	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
39	100,7913	35,95	6034,54	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
40	96,6533	38,46	6129,51	0,67	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
41	92,1192	41,05	6168,65	0,69	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
42	87,1412	43,75	6144,37	0,72	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
43	81,6573	46,57	6047,37	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
44	79,2896	49,56	6153,37	0,81	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
45	72,9955	52,74	5924,02	0,86	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
46	65,3522	56,17	5535,84	0,94	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
47	56,5814	59,95	4994,09	1,04	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
48	46,2336	64,23	4245,54	1,20	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
49	33,3695	69,34	3183,94	1,48	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
50	15,1656	76,07	1500,97	2,17	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 3545,0975$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 879,5108$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1252,6337$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.83$

Combinazione n° 5

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 119 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Numero di strisce 50,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	3,7029	-43,87	-261,67	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
2	11,0588	-41,24	-743,42	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
3	17,7759	-38,72	-1133,76	0,81	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
4	23,9216	-36,28	-1443,37	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
5	29,5498	-33,91	-1681,23	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
6	34,7039	-31,61	-1855,00	0,74	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
7	39,4195	-29,37	-1971,35	0,73	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
8	43,7260	-27,17	-2036,19	0,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
9	47,6481	-25,02	-2054,82	0,70	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
10	51,2065	-22,90	-2032,01	0,69	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
11	54,4189	-20,82	-1972,17	0,68	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
12	57,3000	-18,76	-1879,35	0,67	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
13	59,8626	-16,73	-1757,34	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
14	62,1173	-14,72	-1609,72	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
15	64,0730	-12,73	-1439,87	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
16	65,7375	-10,76	-1251,01	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
17	67,1168	-8,79	-1046,24	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
18	68,2160	-6,84	-828,59	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
19	69,0390	-4,90	-600,96	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
20	69,5887	-2,96	-366,22	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
21	69,8670	-1,02	-127,21	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
22	69,8748	0,91	113,27	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
23	69,6122	2,85	352,44	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
24	151,5366	4,75	1279,01	0,61	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
25	150,7985	6,62	1772,35	0,61	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
26	149,8144	8,50	2257,10	0,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
27	148,5811	10,38	2730,76	0,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
28	147,0945	12,28	3190,74	0,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
29	145,3496	14,19	3634,42	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
30	143,3400	16,12	4059,05	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 120 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

31	141,0584	18,07	4461,77	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
32	138,4962	20,04	4839,57	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
33	135,6432	22,04	5189,26	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
34	132,4873	24,06	5507,47	0,67	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
35	129,0145	26,11	5790,56	0,68	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
36	125,2085	28,21	6034,58	0,69	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
37	121,0498	30,34	6235,23	0,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
38	116,5156	32,52	6387,74	0,72	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
39	111,5785	34,76	6486,80	0,74	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
40	109,2242	37,06	6711,88	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
41	105,2405	39,43	6815,85	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
42	98,8669	41,88	6730,74	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
43	91,9064	44,44	6561,51	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
44	84,2796	47,11	6296,41	0,90	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
45	75,8820	49,92	5920,66	0,95	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
46	66,5712	52,91	5415,02	1,01	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
47	56,1442	56,12	4753,20	1,10	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
48	44,2932	59,64	3897,02	1,21	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
49	30,5063	63,57	2785,54	1,37	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
50	13,9656	67,79	1318,45	1,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 7659,0808$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1854,6696$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2706,2789$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 8.99$

Combinazione n° 6

Numero di strisce 50,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	3,7029	-43,87	-261,67	0,88	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
2	11,0588	-41,24	-743,42	0,84	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 121 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

3	17,7759	-38,72	-1133,76	0,81	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
4	23,9216	-36,28	-1443,37	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
5	29,5498	-33,91	-1681,23	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
6	34,7039	-31,61	-1855,00	0,74	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
7	39,4195	-29,37	-1971,35	0,73	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
8	43,7260	-27,17	-2036,19	0,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
9	47,6481	-25,02	-2054,82	0,70	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
10	51,2065	-22,90	-2032,01	0,69	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
11	54,4189	-20,82	-1972,17	0,68	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
12	57,3000	-18,76	-1879,35	0,67	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
13	59,8626	-16,73	-1757,34	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
14	62,1173	-14,72	-1609,72	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
15	64,0730	-12,73	-1439,87	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
16	65,7375	-10,76	-1251,01	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
17	67,1168	-8,79	-1046,24	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
18	68,2160	-6,84	-828,59	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
19	69,0390	-4,90	-600,96	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
20	69,5887	-2,96	-366,22	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
21	69,8670	-1,02	-127,21	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
22	69,8748	0,91	113,27	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
23	69,6122	2,85	352,44	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
24	151,5366	4,75	1279,01	0,61	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
25	150,7985	6,62	1772,35	0,61	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
26	149,8144	8,50	2257,10	0,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
27	148,5811	10,38	2730,76	0,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
28	147,0945	12,28	3190,74	0,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
29	145,3496	14,19	3634,42	0,63	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
30	143,3400	16,12	4059,05	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
31	141,0584	18,07	4461,77	0,64	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
32	138,4962	20,04	4839,57	0,65	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
33	135,6432	22,04	5189,26	0,66	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
34	132,4873	24,06	5507,47	0,67	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
35	129,0145	26,11	5790,56	0,68	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
36	125,2085	28,21	6034,58	0,69	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
37	121,0498	30,34	6235,23	0,71	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
38	116,5156	32,52	6387,74	0,72	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 122 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

39	111,5785	34,76	6486,80	0,74	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
40	109,2242	37,06	6711,88	0,76	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
41	105,2405	39,43	6815,85	0,79	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
42	98,8669	41,88	6730,74	0,82	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
43	91,9064	44,44	6561,51	0,85	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
44	84,2796	47,11	6296,41	0,90	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
45	75,8820	49,92	5920,66	0,95	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
46	66,5712	52,91	5415,02	1,01	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
47	56,1442	56,12	4753,20	1,10	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
48	44,2932	59,64	3897,02	1,21	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
49	30,5063	63,57	2785,54	1,37	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)
50	13,9656	67,79	1318,45	1,62	19,46	0,0208	0,0000	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 11773,0642$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2829,8284$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 4159,9242$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 13.16$

Descrizione armatura pali e caratteristiche sezione

Diametro del palo	100,00	[cm]
Area della sezione trasversale	7853,98	[cmq]
Copriferro	5,00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 16 ϕ 20($A_f=50,27$ cmq) longitudinali e staffe ϕ 12/22,0 cm.

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

M momento flettente espresso in [kNm]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 123 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

N sforzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)

Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]

Nusforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]

FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
1	[A1-M1]	8,20	136,42	112,70	1008,58	833,26	5.18
2	[A2-M2]	8,45	154,52	116,14	981,10	737,40	4.44
3	[A1-M1] S	8,05	84,46	110,64	1214,02	1590,40	10.06
4	[A1-M1] S	7,95	117,57	109,27	1049,29	975,22	6.25
5	[A2-M2] S	8,75	279,81	120,26	877,84	377,29	2.20
6	[A2-M2] S	8,60	215,63	118,20	913,19	500,59	2.96

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione nell'armatura longitudinale del palo, espressa in [MPa]

τ_f tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresso in [MPa]

σ_{st} tensione nell'armatura trasversale, espresso in [MPa]

n°	Tipo	σ_c	Y(σ_c)	σ_f	Y(σ_f)	τ_c	Y(τ_c)	σ_{st}	Y(σ_{st})
7	[SLEQ]	1,185	8,30	18,835	8,15	0,100	7,00	65,085	7,00
8	[SLEF]	1,185	8,30	18,835	8,15	0,100	7,00	65,085	7,00
9	[SLER]	1,185	8,30	18,835	8,15	0,100	7,00	65,085	7,00

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo, espressa in [m]

M momento flettente, espresso in [kNm]

N sforzo normale, espresso in [kN] (positivo di compressione)

Mu momento ultimo di riferimento, espresso in [kNm]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 124 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Nusforzo normale ultimo di riferimento, espresso in [kN]

FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
1	[A1-M1]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	0,00	0,69	0,00	-1962,54	1999.03
2	[A2-M2]	0,10	0,00	1,37	0,00	-1962,54	999.51
1	[A1-M1]	0,15	0,00	2,06	0,00	-1962,54	666.34
2	[A2-M2]	0,20	0,00	2,75	0,00	-1962,54	499.76
1	[A1-M1]	0,25	0,00	3,44	0,00	-1962,54	399.81
1	[A1-M1]	0,30	0,00	4,12	0,00	-1962,54	333.17
1	[A1-M1]	0,35	0,00	4,81	0,00	-1962,54	285.58
1	[A1-M1]	0,40	0,00	5,50	0,00	-1962,54	249.88
2	[A2-M2]	0,45	0,00	6,19	0,00	-1962,54	222.11
2	[A2-M2]	0,50	0,00	6,87	0,00	-1962,54	199.90
2	[A2-M2]	0,55	0,00	7,56	0,00	-1962,54	181.73
2	[A2-M2]	0,60	0,00	8,25	0,00	-1962,54	166.59
1	[A1-M1]	0,65	0,00	8,93	0,00	-1962,54	153.77
2	[A2-M2]	0,70	0,00	9,62	0,00	-1962,54	142.79
1	[A1-M1]	0,75	0,00	10,31	0,00	-1962,54	133.27
2	[A2-M2]	0,80	0,00	11,00	0,00	-1962,54	124.94
1	[A1-M1]	0,85	0,00	11,68	0,00	-1962,54	117.59
2	[A2-M2]	0,90	0,00	12,37	0,00	-1962,54	111.06
1	[A1-M1]	0,95	0,00	13,06	0,00	-1962,54	105.21
1	[A1-M1]	1,00	0,00	13,74	0,00	-1962,54	99.95
2	[A2-M2]	1,05	0,00	14,43	0,00	-1962,54	95.19
1	[A1-M1]	1,10	0,00	15,12	0,00	-1962,54	90.86
1	[A1-M1]	1,15	0,00	15,81	0,00	-1962,54	86.91
2	[A2-M2]	1,20	0,00	16,49	0,00	-1962,54	83.29
2	[A2-M2]	1,25	0,00	17,18	0,00	-1962,54	79.96
1	[A1-M1]	1,30	0,00	17,87	0,00	-1962,54	76.89
1	[A1-M1]	1,35	0,00	18,56	0,00	-1962,54	74.04
2	[A2-M2]	1,40	0,00	19,24	0,00	-1962,54	71.39
1	[A1-M1]	1,45	0,00	19,93	0,00	-1962,54	68.93
1	[A1-M1]	1,50	0,00	20,62	0,00	-1962,54	66.63

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 125 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

1	[A1-M1]	1,55	0,00	21,30	0,00	-1962,54	64.48
1	[A1-M1]	1,60	0,00	21,99	0,00	-1962,54	62.47
1	[A1-M1]	1,65	0,00	22,68	0,00	-1962,54	60.58
2	[A2-M2]	1,70	0,00	23,37	0,00	-1962,54	58.79
1	[A1-M1]	1,75	0,00	24,05	0,00	-1962,54	57.12
1	[A1-M1]	1,80	0,00	24,74	0,00	-1962,54	55.53
1	[A1-M1]	1,85	0,00	25,43	0,00	-1962,54	54.03
1	[A1-M1]	1,90	0,00	26,11	0,00	-1962,54	52.61
1	[A1-M1]	1,95	0,00	26,80	0,00	-1962,54	51.26
1	[A1-M1]	2,00	0,00	27,49	0,00	-1962,54	49.98
1	[A1-M1]	2,05	0,00	28,18	0,00	-1962,54	48.76
2	[A2-M2]	2,10	0,00	28,86	0,00	-1962,54	47.60
1	[A1-M1]	2,15	0,00	29,55	0,00	-1962,54	46.49
1	[A1-M1]	2,20	0,00	30,24	0,00	-1962,54	45.43
1	[A1-M1]	2,25	0,00	30,93	0,00	-1962,54	44.42
2	[A2-M2]	2,30	0,00	31,61	0,00	-1962,54	43.46
1	[A1-M1]	2,35	0,00	32,30	0,00	-1962,54	42.53
1	[A1-M1]	2,40	0,00	32,99	0,00	-1962,54	41.65
2	[A2-M2]	2,45	0,00	33,67	0,00	-1962,54	40.80
1	[A1-M1]	2,50	0,00	34,36	0,00	-1962,54	39.98
2	[A2-M2]	2,55	0,00	35,05	0,00	-1962,54	39.20
1	[A1-M1]	2,60	0,00	35,74	0,00	-1962,54	38.44
1	[A1-M1]	2,65	0,00	36,42	0,00	-1962,54	37.72
2	[A2-M2]	2,70	0,00	37,11	0,00	-1962,54	37.02
1	[A1-M1]	2,75	0,00	37,80	0,00	-1962,54	36.35
2	[A2-M2]	2,80	0,00	38,48	0,00	-1962,54	35.70
1	[A1-M1]	2,85	0,00	39,17	0,00	-1962,54	35.07
2	[A2-M2]	2,90	0,00	39,86	0,00	-1962,54	34.47
1	[A1-M1]	2,95	0,00	40,55	0,00	-1962,54	33.88
2	[A2-M2]	3,00	0,00	41,23	0,00	-1962,54	33.32
1	[A1-M1]	3,05	0,00	41,92	0,00	-1962,54	32.77
1	[A1-M1]	3,10	0,00	42,61	0,00	-1962,54	32.24
5	[A2-M2] S	3,15	17,26	43,30	1555,95	3903,51	63.11
5	[A2-M2] S	3,20	17,82	43,98	1550,70	3827,51	60.92
5	[A2-M2] S	3,25	18,39	44,67	1545,57	3753,26	58.82
5	[A2-M2] S	3,30	18,98	45,36	1540,55	3680,52	56.80

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 126 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	3,35	19,59	46,04	1535,60	3609,07	54.87
5	[A2-M2] S	3,40	20,21	46,73	1526,37	3528,71	52.86
5	[A2-M2] S	3,45	20,85	47,42	1517,33	3450,00	50.93
5	[A2-M2] S	3,50	21,51	48,11	1508,46	3372,81	49.08
5	[A2-M2] S	3,55	22,19	48,79	1499,75	3297,02	47.30
5	[A2-M2] S	3,60	22,90	49,48	1491,20	3222,56	45.59
5	[A2-M2] S	3,65	23,62	50,17	1482,79	3149,37	43.94
5	[A2-M2] S	3,70	24,37	50,85	1474,52	3077,39	42.36
5	[A2-M2] S	3,75	25,14	51,54	1466,39	3006,59	40.83
5	[A2-M2] S	3,80	25,94	52,23	1458,39	2936,96	39.36
5	[A2-M2] S	3,85	26,76	52,92	1449,09	2865,65	37.91
5	[A2-M2] S	3,90	27,61	53,60	1436,33	2788,62	36.42
5	[A2-M2] S	3,95	28,49	54,29	1423,88	2713,42	34.99
5	[A2-M2] S	4,00	29,40	54,98	1411,72	2640,02	33.61
5	[A2-M2] S	4,05	30,34	55,67	1399,86	2568,40	32.30
5	[A2-M2] S	4,10	31,31	56,35	1388,29	2498,55	31.04
5	[A2-M2] S	4,15	32,32	57,04	1377,01	2430,43	29.83
5	[A2-M2] S	4,20	33,36	57,73	1366,02	2364,03	28.67
5	[A2-M2] S	4,25	34,43	58,41	1355,30	2299,34	27.55
5	[A2-M2] S	4,30	35,54	59,10	1344,87	2236,32	26.49
5	[A2-M2] S	4,35	36,69	59,79	1334,71	2174,97	25.46
5	[A2-M2] S	4,40	37,88	60,48	1321,70	2110,28	24.43
5	[A2-M2] S	4,45	39,10	61,16	1308,54	2046,77	23.42
5	[A2-M2] S	4,50	40,37	61,85	1295,82	1985,33	22.47
5	[A2-M2] S	4,55	41,68	62,54	1283,51	1925,91	21.56
5	[A2-M2] S	4,60	43,03	63,22	1271,61	1868,47	20.69
5	[A2-M2] S	4,65	44,42	63,91	1260,11	1812,93	19.86
5	[A2-M2] S	4,70	45,86	64,60	1248,99	1759,25	19.06
5	[A2-M2] S	4,75	47,35	65,29	1238,24	1707,37	18.31
5	[A2-M2] S	4,80	48,88	65,97	1227,86	1657,23	17.58
5	[A2-M2] S	4,85	50,46	66,66	1217,83	1608,80	16.89
5	[A2-M2] S	4,90	52,09	67,35	1208,14	1562,00	16.24
5	[A2-M2] S	4,95	53,77	68,04	1198,77	1516,81	15.61
5	[A2-M2] S	5,00	55,50	68,72	1189,73	1473,15	15.01
5	[A2-M2] S	5,05	57,28	69,41	1179,44	1429,10	14.41
5	[A2-M2] S	5,10	59,12	70,10	1166,11	1382,60	13.81

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 127 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	5,15	61,01	70,78	1153,33	1338,05	13.23
5	[A2-M2] S	5,20	62,96	71,47	1141,09	1295,36	12.69
5	[A2-M2] S	5,25	64,96	72,16	1129,36	1254,44	12.17
5	[A2-M2] S	5,30	67,02	72,85	1118,11	1215,21	11.68
5	[A2-M2] S	5,35	69,15	73,53	1107,32	1177,58	11.21
5	[A2-M2] S	5,40	71,33	74,22	1096,97	1141,48	10.77
5	[A2-M2] S	5,45	73,57	74,91	1087,03	1106,83	10.34
5	[A2-M2] S	5,50	75,87	75,59	1077,49	1073,57	9.94
5	[A2-M2] S	5,55	78,24	76,28	1068,33	1041,63	9.56
5	[A2-M2] S	5,60	80,67	76,97	1059,54	1010,95	9.19
5	[A2-M2] S	5,65	83,16	77,66	1051,08	981,46	8.85
5	[A2-M2] S	5,70	85,73	78,34	1042,96	953,12	8.52
5	[A2-M2] S	5,75	88,36	79,03	1035,14	925,87	8.20
5	[A2-M2] S	5,80	91,06	79,72	1027,63	899,67	7.90
5	[A2-M2] S	5,85	93,82	80,41	1020,40	874,45	7.61
5	[A2-M2] S	5,90	96,66	81,09	1013,44	850,19	7.34
5	[A2-M2] S	5,95	99,57	81,78	1006,74	826,83	7.08
5	[A2-M2] S	6,00	102,56	82,47	1000,29	804,33	6.83
5	[A2-M2] S	6,05	105,62	83,15	994,08	782,66	6.59
5	[A2-M2] S	6,10	108,75	83,84	988,09	761,78	6.36
5	[A2-M2] S	6,15	111,96	84,53	982,32	741,65	6.14
5	[A2-M2] S	6,20	115,24	85,22	976,75	722,25	5.93
5	[A2-M2] S	6,25	118,61	85,90	971,39	703,54	5.73
5	[A2-M2] S	6,30	122,05	86,59	966,21	685,48	5.54
5	[A2-M2] S	6,35	125,58	87,28	961,22	668,06	5.36
5	[A2-M2] S	6,40	129,18	87,96	956,39	651,24	5.18
5	[A2-M2] S	6,45	132,87	88,65	951,74	635,01	5.01
5	[A2-M2] S	6,50	136,64	89,34	947,24	619,32	4.85
5	[A2-M2] S	6,55	140,50	90,03	942,90	604,17	4.70
5	[A2-M2] S	6,60	144,44	90,71	938,70	589,53	4.55
5	[A2-M2] S	6,65	148,47	91,40	934,64	575,38	4.41
5	[A2-M2] S	6,70	152,59	92,09	930,71	561,69	4.27
5	[A2-M2] S	6,75	156,79	92,78	926,92	548,46	4.14
5	[A2-M2] S	6,80	161,09	93,46	923,25	535,65	4.01
5	[A2-M2] S	6,85	165,48	94,15	919,69	523,26	3.89
5	[A2-M2] S	6,90	169,96	94,84	916,26	511,27	3.77

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 128 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	6,95	174,53	95,52	912,93	499,66	3.66
5	[A2-M2] S	7,00	179,20	96,21	909,70	488,41	3.55
5	[A2-M2] S	7,05	183,89	96,90	906,64	477,74	3.45
5	[A2-M2] S	7,10	188,52	97,59	903,80	467,85	3.36
5	[A2-M2] S	7,15	193,08	98,27	901,18	458,68	3.27
5	[A2-M2] S	7,20	197,57	98,96	898,74	450,17	3.18
5	[A2-M2] S	7,25	201,98	99,65	896,47	442,28	3.11
5	[A2-M2] S	7,30	206,31	100,33	894,37	434,96	3.03
5	[A2-M2] S	7,35	210,56	101,02	892,43	428,17	2.97
5	[A2-M2] S	7,40	214,72	101,71	890,62	421,87	2.90
5	[A2-M2] S	7,45	218,79	102,40	888,95	416,04	2.84
5	[A2-M2] S	7,50	222,77	103,08	887,40	410,64	2.79
5	[A2-M2] S	7,55	226,64	103,77	885,97	405,65	2.74
5	[A2-M2] S	7,60	230,41	104,46	884,65	401,06	2.69
5	[A2-M2] S	7,65	234,08	105,15	883,44	396,83	2.64
5	[A2-M2] S	7,70	237,64	105,83	882,33	392,95	2.60
5	[A2-M2] S	7,75	241,08	106,52	881,31	389,41	2.56
5	[A2-M2] S	7,80	244,40	107,21	880,39	386,19	2.52
5	[A2-M2] S	7,85	247,60	107,89	879,55	383,28	2.49
5	[A2-M2] S	7,90	250,67	108,58	878,81	380,67	2.45
5	[A2-M2] S	7,95	253,61	109,27	878,14	378,34	2.42
5	[A2-M2] S	8,00	256,42	109,96	877,55	376,30	2.40
5	[A2-M2] S	8,05	259,09	110,64	877,05	374,53	2.37
5	[A2-M2] S	8,10	261,62	111,33	876,62	373,03	2.35
5	[A2-M2] S	8,15	264,00	112,02	876,26	371,80	2.32
5	[A2-M2] S	8,20	266,24	112,70	875,98	370,82	2.30
5	[A2-M2] S	8,25	268,32	113,39	875,78	370,11	2.28
5	[A2-M2] S	8,30	270,24	114,08	875,64	369,64	2.27
5	[A2-M2] S	8,35	272,00	114,77	875,59	369,44	2.25
5	[A2-M2] S	8,40	273,60	115,45	875,60	369,49	2.24
5	[A2-M2] S	8,45	275,02	116,14	875,69	369,80	2.23
5	[A2-M2] S	8,50	276,28	116,83	875,85	370,37	2.22
5	[A2-M2] S	8,55	277,35	117,52	876,09	371,20	2.21
5	[A2-M2] S	8,60	278,25	118,20	876,41	372,30	2.20
5	[A2-M2] S	8,65	278,96	118,89	876,80	373,68	2.20
5	[A2-M2] S	8,70	279,48	119,58	877,28	375,34	2.20

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 129 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	8,75	279,81	120,26	877,84	377,29	2.20
5	[A2-M2] S	8,80	279,95	120,95	878,48	379,55	2.20
5	[A2-M2] S	8,85	279,88	121,64	879,22	382,12	2.20
5	[A2-M2] S	8,90	279,61	122,33	880,05	385,01	2.20
5	[A2-M2] S	8,95	279,13	123,01	880,98	388,24	2.21
5	[A2-M2] S	9,00	278,44	123,70	882,01	391,84	2.22
5	[A2-M2] S	9,05	277,54	124,39	883,15	395,81	2.23
5	[A2-M2] S	9,10	276,41	125,07	884,40	400,18	2.24
5	[A2-M2] S	9,15	275,06	125,76	885,78	404,99	2.25
5	[A2-M2] S	9,20	273,49	126,45	887,29	410,24	2.27
5	[A2-M2] S	9,25	271,68	127,14	888,93	415,99	2.29
5	[A2-M2] S	9,30	269,63	127,82	890,73	422,26	2.31
5	[A2-M2] S	9,35	267,35	128,51	892,69	429,10	2.34
5	[A2-M2] S	9,40	264,83	129,20	894,83	436,55	2.37
5	[A2-M2] S	9,45	262,06	129,89	897,16	444,66	2.40
5	[A2-M2] S	9,50	259,06	130,57	899,68	453,46	2.43
5	[A2-M2] S	9,55	255,84	131,26	902,41	462,98	2.47
5	[A2-M2] S	9,60	252,41	131,95	905,36	473,27	2.51
5	[A2-M2] S	9,65	248,78	132,63	908,55	484,38	2.56
5	[A2-M2] S	9,70	244,95	133,32	911,98	496,37	2.61
5	[A2-M2] S	9,75	240,94	134,01	915,69	509,30	2.66
5	[A2-M2] S	9,80	236,75	134,70	919,69	523,24	2.72
5	[A2-M2] S	9,85	232,40	135,38	924,00	538,27	2.78
5	[A2-M2] S	9,90	227,89	136,07	928,65	554,48	2.85
5	[A2-M2] S	9,95	223,23	136,76	933,66	571,98	2.93
5	[A2-M2] S	10,00	218,44	137,44	939,09	590,89	3.01
5	[A2-M2] S	10,05	213,51	138,13	944,95	611,33	3.10
5	[A2-M2] S	10,10	208,47	138,82	951,30	633,47	3.19
5	[A2-M2] S	10,15	203,31	139,51	958,18	657,49	3.30
5	[A2-M2] S	10,20	198,05	140,19	965,66	683,57	3.41
5	[A2-M2] S	10,25	192,69	140,88	973,81	711,97	3.54
5	[A2-M2] S	10,30	187,25	141,57	982,69	742,95	3.67
5	[A2-M2] S	10,35	181,73	142,26	992,40	776,83	3.82
5	[A2-M2] S	10,40	176,15	142,94	1003,06	813,98	3.99
5	[A2-M2] S	10,45	170,50	143,63	1014,78	854,85	4.17
5	[A2-M2] S	10,50	164,80	144,32	1027,71	899,95	4.37

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 130 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	10,55	159,07	145,00	1042,04	949,92	4.59
5	[A2-M2] S	10,60	153,29	145,69	1057,98	1005,51	4.83
5	[A2-M2] S	10,65	147,50	146,38	1075,79	1067,64	5.11
5	[A2-M2] S	10,70	141,68	147,07	1095,81	1137,45	5.41
5	[A2-M2] S	10,75	135,86	147,75	1118,43	1216,33	5.76
5	[A2-M2] S	10,80	130,04	148,44	1144,16	1306,07	6.16
5	[A2-M2] S	10,85	124,23	149,13	1173,65	1408,92	6.61
5	[A2-M2] S	10,90	118,43	149,81	1198,68	1516,33	7.08
5	[A2-M2] S	10,95	112,66	150,50	1223,01	1633,81	7.60
5	[A2-M2] S	11,00	106,92	151,19	1250,98	1768,88	8.19
5	[A2-M2] S	11,05	101,23	151,88	1283,42	1925,47	8.87
5	[A2-M2] S	11,10	95,60	152,56	1321,37	2108,71	9.68
5	[A2-M2] S	11,15	90,04	153,25	1357,04	2309,84	10.55
5	[A2-M2] S	11,20	84,55	153,94	1395,20	2540,25	11.55
5	[A2-M2] S	11,25	79,15	154,63	1440,60	2814,38	12.74
5	[A2-M2] S	11,30	73,84	155,31	1478,14	3108,88	14.01
5	[A2-M2] S	11,35	68,65	156,00	1517,04	3447,47	15.47
5	[A2-M2] S	11,40	63,56	156,69	1550,29	3821,48	17.07
5	[A2-M2] S	11,45	58,61	157,37	1579,24	4240,66	18.86
5	[A2-M2] S	11,50	53,78	158,06	1591,46	4677,02	20.71
5	[A2-M2] S	11,55	49,10	158,75	1594,66	5155,33	22.73
5	[A2-M2] S	11,60	44,58	159,44	1578,89	5646,94	24.79
5	[A2-M2] S	11,65	40,21	160,12	1544,72	6150,58	26.89
5	[A2-M2] S	11,70	36,02	160,81	1497,50	6684,91	29.10
5	[A2-M2] S	11,75	32,01	161,50	1437,65	7252,51	31.44
5	[A2-M2] S	11,80	28,19	162,18	1360,92	7828,61	33.79
5	[A2-M2] S	11,85	24,57	162,87	1268,08	8404,24	36.12
5	[A2-M2] S	11,90	21,17	163,56	1161,46	8975,37	38.41
5	[A2-M2] S	11,95	17,97	164,25	1043,32	9533,49	40.63
5	[A2-M2] S	12,00	15,01	164,93	916,30	10066,99	42.73
5	[A2-M2] S	12,05	12,29	165,62	758,55	10224,36	43.21
5	[A2-M2] S	12,10	9,81	166,31	610,06	10342,55	43.53
5	[A2-M2] S	12,15	7,59	167,00	474,85	10450,16	43.80
5	[A2-M2] S	12,20	5,63	167,68	354,24	10546,16	44.03
5	[A2-M2] S	12,25	3,95	168,37	249,48	10629,55	44.19
5	[A2-M2] S	12,30	2,56	169,06	161,72	10699,40	44.30

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 131 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	12,35	1,45	169,74	92,03	10754,87	44.35
5	[A2-M2] S	12,40	0,65	170,43	41,35	10795,20	44.34
5	[A2-M2] S	12,45	0,17	171,12	10,47	10819,78	44.26

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione, espressa in [m]

σ_c tensione massima nel calcestruzzo, espressa in [MPa]

σ_f tensione massima nei ferri longitudinali, espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale massima nel calcestruzzo, espressa in [MPa]

σ_{st} tensione massima nei ferri trasversali, espressa in [MPa]

Y	σ_c n° - Tipo	σ_f n° - Tipo	τ_c n° - Tipo	σ_{st} n° - Tipo
0,00	0,0001 - [A1-M1]	0,0001 - [A1-M1]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,05	0,0017 - [SLEQ]	0,0177 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,10	0,0027 - [SLEQ]	0,0347 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,15	0,0037 - [SLEQ]	0,0517 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,20	0,0057 - [SLEQ]	0,0687 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,25	0,0067 - [SLEQ]	0,0867 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,30	0,0077 - [SLEQ]	0,1037 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,35	0,0087 - [SLEQ]	0,1207 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,40	0,0097 - [SLEQ]	0,1377 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,45	0,0107 - [SLEQ]	0,1547 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,50	0,0117 - [SLEQ]	0,1717 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,55	0,0137 - [SLEQ]	0,1887 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,60	0,0147 - [SLEQ]	0,2057 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,65	0,0157 - [SLEQ]	0,2227 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,70	0,0167 - [SLEQ]	0,2407 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,75	0,0177 - [SLEQ]	0,2577 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,80	0,0187 - [SLEQ]	0,2747 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,85	0,0197 - [SLEQ]	0,2917 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,90	0,0217 - [SLEQ]	0,3087 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
0,95	0,0227 - [SLEQ]	0,3257 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 132 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

1,00	0,0237 - [SLEQ]	0,3427 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,05	0,0247 - [SLEQ]	0,3597 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,10	0,0257 - [SLEQ]	0,3767 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,15	0,0267 - [SLEQ]	0,3937 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,20	0,0277 - [SLEQ]	0,4117 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,25	0,0297 - [SLEQ]	0,4287 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,30	0,0307 - [SLEQ]	0,4457 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,35	0,0317 - [SLEQ]	0,4627 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,40	0,0327 - [SLEQ]	0,4797 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,45	0,0337 - [SLEQ]	0,4967 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,50	0,0347 - [SLEQ]	0,5137 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,55	0,0357 - [SLEQ]	0,5307 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,60	0,0367 - [SLEQ]	0,5477 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,65	0,0387 - [SLEQ]	0,5657 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,70	0,0397 - [SLEQ]	0,5827 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,75	0,0407 - [SLEQ]	0,5997 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,80	0,0417 - [SLEQ]	0,6167 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,85	0,0427 - [SLEQ]	0,6337 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,90	0,0437 - [SLEQ]	0,6507 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
1,95	0,0447 - [SLEQ]	0,6677 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,00	0,0467 - [SLEQ]	0,6847 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,05	0,0477 - [SLEQ]	0,7017 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,10	0,0487 - [SLEQ]	0,7197 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,15	0,0497 - [SLEQ]	0,7367 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,20	0,0507 - [SLEQ]	0,7537 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,25	0,0517 - [SLEQ]	0,7707 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,30	0,0527 - [SLEQ]	0,7877 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,35	0,0547 - [SLEQ]	0,8047 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,40	0,0557 - [SLEQ]	0,8217 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,45	0,0567 - [SLEQ]	0,8387 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,50	0,0577 - [SLEQ]	0,8557 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,55	0,0587 - [SLEQ]	0,8727 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,60	0,0597 - [SLEQ]	0,8907 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,65	0,0607 - [SLEQ]	0,9077 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,70	0,0627 - [SLEQ]	0,9247 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,75	0,0637 - [SLEQ]	0,9417 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 133 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

2,80	0,0647 - [SLEQ]	0,9587 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,85	0,0657 - [SLEQ]	0,9757 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,90	0,0667 - [SLEQ]	0,9927 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
2,95	0,0677 - [SLEQ]	1,0097 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,00	0,0687 - [SLEQ]	1,0267 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,05	0,0707 - [SLEQ]	1,0447 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,10	0,0717 - [SLEQ]	1,0617 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,15	0,0727 - [SLEQ]	1,0787 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,20	0,0737 - [SLEQ]	1,0957 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,25	0,0747 - [SLEQ]	1,1127 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,30	0,0757 - [SLEQ]	1,1297 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,35	0,0767 - [SLEQ]	1,1467 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,40	0,0787 - [SLEQ]	1,1637 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,45	0,0797 - [SLEQ]	1,1807 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,50	0,0807 - [SLEQ]	1,1987 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,55	0,0817 - [SLEQ]	1,2157 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,60	0,0827 - [SLEQ]	1,2327 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,65	0,0837 - [SLEQ]	1,2497 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,70	0,0847 - [SLEQ]	1,2667 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,75	0,0867 - [SLEQ]	1,2837 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,80	0,0877 - [SLEQ]	1,3007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,85	0,0887 - [SLEQ]	1,3177 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,90	0,0897 - [SLEQ]	1,3347 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
3,95	0,0907 - [SLEQ]	1,3527 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
4,00	0,0917 - [SLEQ]	1,3697 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]
4,05	0,0927 - [SLEQ]	1,3867 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0107 - [SLEQ]
4,10	0,0947 - [SLEQ]	1,4037 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0397 - [SLEQ]
4,15	0,0957 - [SLEQ]	1,4207 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,0927 - [SLEQ]
4,20	0,0967 - [SLEQ]	1,4387 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,1727 - [SLEQ]
4,25	0,0977 - [SLEQ]	1,4577 - [SLEQ]	0,0007 - [SLEQ]	0,2807 - [SLEQ]
4,30	0,0987 - [SLEQ]	1,4757 - [SLEQ]	0,0017 - [SLEQ]	0,4157 - [SLEQ]
4,35	0,1007 - [SLEQ]	1,4957 - [SLEQ]	0,0017 - [SLEQ]	0,5787 - [SLEQ]
4,40	0,1017 - [SLEQ]	1,5167 - [SLEQ]	0,0017 - [SLEQ]	0,7697 - [SLEQ]
4,45	0,1037 - [SLEQ]	1,5387 - [SLEQ]	0,0027 - [SLEQ]	0,9877 - [SLEQ]
4,50	0,1047 - [SLEQ]	1,5617 - [SLEQ]	0,0027 - [SLEQ]	1,2337 - [SLEQ]
4,55	0,1067 - [SLEQ]	1,5857 - [SLEQ]	0,0027 - [SLEQ]	1,5067 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 134 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

4,60	0,1087 - [SLEQ]	1,6117 - [SLEQ]	0,0037 - [SLEQ]	1,8077 - [SLEQ]
4,65	0,1107 - [SLEQ]	1,6387 - [SLEQ]	0,0037 - [SLEQ]	2,1357 - [SLEQ]
4,70	0,1127 - [SLEQ]	1,6687 - [SLEQ]	0,0047 - [SLEQ]	2,4927 - [SLEQ]
4,75	0,1147 - [SLEQ]	1,6997 - [SLEQ]	0,0047 - [SLEQ]	2,8757 - [SLEQ]
4,80	0,1177 - [SLEQ]	1,7327 - [SLEQ]	0,0057 - [SLEQ]	3,2877 - [SLEQ]
4,85	0,1197 - [SLEQ]	1,7687 - [SLEQ]	0,0067 - [SLEQ]	3,7257 - [SLEQ]
4,90	0,1227 - [SLEQ]	1,8067 - [SLEQ]	0,0067 - [SLEQ]	4,1907 - [SLEQ]
4,95	0,1257 - [SLEQ]	1,8477 - [SLEQ]	0,0077 - [SLEQ]	4,6797 - [SLEQ]
5,00	0,1287 - [SLEQ]	1,8907 - [SLEQ]	0,0087 - [SLEQ]	5,1937 - [SLEQ]
5,05	0,1317 - [SLEQ]	1,9367 - [SLEQ]	0,0097 - [SLEQ]	5,7517 - [SLEQ]
5,10	0,1357 - [SLEQ]	1,9857 - [SLEQ]	0,0107 - [SLEQ]	6,3337 - [SLEQ]
5,15	0,1397 - [SLEQ]	2,0377 - [SLEQ]	0,0117 - [SLEQ]	6,9407 - [SLEQ]
5,20	0,1437 - [SLEQ]	2,0937 - [SLEQ]	0,0127 - [SLEQ]	7,5737 - [SLEQ]
5,25	0,1477 - [SLEQ]	2,1527 - [SLEQ]	0,0137 - [SLEQ]	8,2337 - [SLEQ]
5,30	0,1527 - [SLEQ]	2,2147 - [SLEQ]	0,0147 - [SLEQ]	8,9217 - [SLEQ]
5,35	0,1577 - [SLEQ]	2,2807 - [SLEQ]	0,0157 - [SLEQ]	9,6377 - [SLEQ]
5,40	0,1627 - [SLEQ]	2,3507 - [SLEQ]	0,0167 - [SLEQ]	10,3807 - [SLEQ]
5,45	0,1687 - [SLEQ]	2,4247 - [SLEQ]	0,0177 - [SLEQ]	11,1517 - [SLEQ]
5,50	0,1747 - [SLEQ]	2,5037 - [SLEQ]	0,0187 - [SLEQ]	11,9507 - [SLEQ]
5,55	0,1807 - [SLEQ]	2,5857 - [SLEQ]	0,0207 - [SLEQ]	12,7767 - [SLEQ]
5,60	0,1877 - [SLEQ]	2,6727 - [SLEQ]	0,0217 - [SLEQ]	13,6307 - [SLEQ]
5,65	0,1947 - [SLEQ]	2,7637 - [SLEQ]	0,0227 - [SLEQ]	14,5127 - [SLEQ]
5,70	0,2017 - [SLEQ]	2,8607 - [SLEQ]	0,0247 - [SLEQ]	15,4217 - [SLEQ]
5,75	0,2097 - [SLEQ]	2,9617 - [SLEQ]	0,0257 - [SLEQ]	16,3587 - [SLEQ]
5,80	0,2177 - [SLEQ]	3,0677 - [SLEQ]	0,0277 - [SLEQ]	17,3237 - [SLEQ]
5,85	0,2257 - [SLEQ]	3,1787 - [SLEQ]	0,0287 - [SLEQ]	18,3167 - [SLEQ]
5,90	0,2347 - [SLEQ]	3,2957 - [SLEQ]	0,0307 - [SLEQ]	19,3367 - [SLEQ]
5,95	0,2437 - [SLEQ]	3,4177 - [SLEQ]	0,0317 - [SLEQ]	20,3847 - [SLEQ]
6,00	0,2537 - [SLEQ]	3,5457 - [SLEQ]	0,0337 - [SLEQ]	21,4607 - [SLEQ]
6,05	0,2637 - [SLEQ]	3,6787 - [SLEQ]	0,0357 - [SLEQ]	22,5637 - [SLEQ]
6,10	0,2747 - [SLEQ]	3,8187 - [SLEQ]	0,0377 - [SLEQ]	23,6957 - [SLEQ]
6,15	0,2857 - [SLEQ]	3,9647 - [SLEQ]	0,0397 - [SLEQ]	24,9647 - [SLEQ]
6,20	0,2977 - [SLEQ]	4,1187 - [SLEQ]	0,0417 - [SLEQ]	26,5807 - [SLEQ]
6,25	0,3107 - [SLEQ]	4,2837 - [SLEQ]	0,0447 - [SLEQ]	28,3827 - [SLEQ]
6,30	0,3237 - [SLEQ]	4,4607 - [SLEQ]	0,0477 - [SLEQ]	30,3377 - [SLEQ]
6,35	0,3387 - [SLEQ]	4,6527 - [SLEQ]	0,0507 - [SLEQ]	32,4347 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 135 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

6,40	0,3547 - [SLEQ]	4,8587 - [SLEQ]	0,0537 - [SLEQ]	34,6687 - [SLEQ]
6,45	0,3727 - [SLEQ]	5,0817 - [SLEQ]	0,0577 - [SLEQ]	37,0287 - [SLEQ]
6,50	0,3917 - [SLEQ]	5,3227 - [SLEQ]	0,0617 - [SLEQ]	39,5037 - [SLEQ]
6,55	0,4117 - [SLEQ]	5,5837 - [SLEQ]	0,0657 - [SLEQ]	42,0777 - [SLEQ]
6,60	0,4347 - [SLEQ]	5,8657 - [SLEQ]	0,0697 - [SLEQ]	44,7287 - [SLEQ]
6,65	0,4587 - [SLEQ]	6,1687 - [SLEQ]	0,0737 - [SLEQ]	47,4297 - [SLEQ]
6,70	0,4847 - [SLEQ]	6,4957 - [SLEQ]	0,0777 - [SLEQ]	50,1477 - [SLEQ]
6,75	0,5127 - [SLEQ]	6,8457 - [SLEQ]	0,0827 - [SLEQ]	52,8497 - [SLEQ]
6,80	0,5437 - [SLEQ]	7,2207 - [SLEQ]	0,0867 - [SLEQ]	55,5017 - [SLEQ]
6,85	0,5757 - [SLEQ]	7,6207 - [SLEQ]	0,0907 - [SLEQ]	58,0727 - [SLEQ]
6,90	0,6107 - [SLEQ]	8,0447 - [SLEQ]	0,0937 - [SLEQ]	60,5367 - [SLEQ]
6,95	0,6477 - [SLEQ]	8,4937 - [SLEQ]	0,0977 - [SLEQ]	62,8777 - [SLEQ]
7,00	0,6877 - [SLEQ]	8,9667 - [SLEQ]	0,1007 - [SLEQ]	65,0857 - [SLEQ]
7,05	0,7267 - [SLEQ]	9,4417 - [SLEQ]	0,0937 - [SLEQ]	60,3587 - [SLEQ]
7,10	0,7647 - [SLEQ]	9,8987 - [SLEQ]	0,0887 - [SLEQ]	57,1697 - [SLEQ]
7,15	0,8017 - [SLEQ]	10,3357 - [SLEQ]	0,0837 - [SLEQ]	54,0057 - [SLEQ]
7,20	0,8367 - [SLEQ]	10,7507 - [SLEQ]	0,0787 - [SLEQ]	50,8987 - [SLEQ]
7,25	0,8697 - [SLEQ]	11,4017 - [SLEQ]	0,0747 - [SLEQ]	47,8647 - [SLEQ]
7,30	0,9017 - [SLEQ]	12,2127 - [SLEQ]	0,0697 - [SLEQ]	44,9137 - [SLEQ]
7,35	0,9317 - [SLEQ]	12,9807 - [SLEQ]	0,0657 - [SLEQ]	42,0507 - [SLEQ]
7,40	0,9597 - [SLEQ]	13,7037 - [SLEQ]	0,0617 - [SLEQ]	39,2737 - [SLEQ]
7,45	0,9857 - [SLEQ]	14,3807 - [SLEQ]	0,0567 - [SLEQ]	36,5827 - [SLEQ]
7,50	1,0097 - [SLEQ]	15,0097 - [SLEQ]	0,0527 - [SLEQ]	33,9747 - [SLEQ]
7,55	1,0327 - [SLEQ]	15,5907 - [SLEQ]	0,0487 - [SLEQ]	31,4457 - [SLEQ]
7,60	1,0537 - [SLEQ]	16,1217 - [SLEQ]	0,0457 - [SLEQ]	28,9917 - [SLEQ]
7,65	1,0727 - [SLEQ]	16,6037 - [SLEQ]	0,0417 - [SLEQ]	26,6107 - [SLEQ]
7,70	1,0907 - [SLEQ]	17,0377 - [SLEQ]	0,0377 - [SLEQ]	24,2977 - [SLEQ]
7,75	1,1067 - [SLEQ]	17,4227 - [SLEQ]	0,0347 - [SLEQ]	22,0497 - [SLEQ]
7,80	1,1207 - [SLEQ]	17,7587 - [SLEQ]	0,0317 - [SLEQ]	19,8637 - [SLEQ]
7,85	1,1337 - [SLEQ]	18,0487 - [SLEQ]	0,0277 - [SLEQ]	17,7377 - [SLEQ]
7,90	1,1457 - [SLEQ]	18,2907 - [SLEQ]	0,0247 - [SLEQ]	15,6677 - [SLEQ]
7,95	1,1547 - [SLEQ]	18,4877 - [SLEQ]	0,0217 - [SLEQ]	13,6527 - [SLEQ]
8,00	1,1637 - [SLEQ]	18,6397 - [SLEQ]	0,0187 - [SLEQ]	11,6887 - [SLEQ]
8,05	1,1707 - [SLEQ]	18,7477 - [SLEQ]	0,0157 - [SLEQ]	9,7757 - [SLEQ]
8,10	1,1757 - [SLEQ]	18,8127 - [SLEQ]	0,0127 - [SLEQ]	7,9107 - [SLEQ]
8,15	1,1807 - [SLEQ]	18,8357 - [SLEQ]	0,0097 - [SLEQ]	6,0927 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 136 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

8,20	1,1837 - [SLEQ]	18,8187 - [SLEQ]	0,0077 - [SLEQ]	4,3197 - [SLEQ]
8,25	1,1847 - [SLEQ]	18,7617 - [SLEQ]	0,0047 - [SLEQ]	2,5897 - [SLEQ]
8,30	1,1857 - [SLEQ]	18,6677 - [SLEQ]	0,0017 - [SLEQ]	0,9017 - [SLEQ]
8,35	1,1847 - [SLEQ]	18,5357 - [SLEQ]	0,0017 - [SLEQ]	0,7457 - [SLEQ]
8,40	1,1827 - [SLEQ]	18,3687 - [SLEQ]	0,0047 - [SLEQ]	2,3527 - [SLEQ]
8,45	1,1797 - [SLEQ]	18,1677 - [SLEQ]	0,0067 - [SLEQ]	3,9207 - [SLEQ]
8,50	1,1747 - [SLEQ]	17,9337 - [SLEQ]	0,0087 - [SLEQ]	5,4507 - [SLEQ]
8,55	1,1697 - [SLEQ]	17,6687 - [SLEQ]	0,0117 - [SLEQ]	6,9437 - [SLEQ]
8,60	1,1637 - [SLEQ]	17,3737 - [SLEQ]	0,0137 - [SLEQ]	8,3997 - [SLEQ]
8,65	1,1557 - [SLEQ]	17,0497 - [SLEQ]	0,0157 - [SLEQ]	9,8197 - [SLEQ]
8,70	1,1477 - [SLEQ]	16,6997 - [SLEQ]	0,0177 - [SLEQ]	11,2047 - [SLEQ]
8,75	1,1387 - [SLEQ]	16,3237 - [SLEQ]	0,0197 - [SLEQ]	12,5537 - [SLEQ]
8,80	1,1277 - [SLEQ]	15,9247 - [SLEQ]	0,0217 - [SLEQ]	13,8687 - [SLEQ]
8,85	1,1167 - [SLEQ]	15,5037 - [SLEQ]	0,0237 - [SLEQ]	15,1487 - [SLEQ]
8,90	1,1047 - [SLEQ]	15,0617 - [SLEQ]	0,0257 - [SLEQ]	16,3937 - [SLEQ]
8,95	1,0927 - [SLEQ]	14,6027 - [SLEQ]	0,0277 - [SLEQ]	17,6037 - [SLEQ]
9,00	1,0787 - [SLEQ]	14,1257 - [SLEQ]	0,0297 - [SLEQ]	18,8807 - [SLEQ]
9,05	1,0647 - [SLEQ]	13,6667 - [SLEQ]	0,0317 - [SLEQ]	20,2167 - [SLEQ]
9,10	1,0497 - [SLEQ]	13,4987 - [SLEQ]	0,0337 - [SLEQ]	21,5097 - [SLEQ]
9,15	1,0337 - [SLEQ]	13,3217 - [SLEQ]	0,0357 - [SLEQ]	22,7567 - [SLEQ]
9,20	1,0177 - [SLEQ]	13,1357 - [SLEQ]	0,0377 - [SLEQ]	23,9577 - [SLEQ]
9,25	1,0007 - [SLEQ]	12,9427 - [SLEQ]	0,0397 - [SLEQ]	25,1107 - [SLEQ]
9,30	0,9827 - [SLEQ]	12,7417 - [SLEQ]	0,0407 - [SLEQ]	26,2117 - [SLEQ]
9,35	0,9647 - [SLEQ]	12,5337 - [SLEQ]	0,0427 - [SLEQ]	27,2587 - [SLEQ]
9,40	0,9467 - [SLEQ]	12,3207 - [SLEQ]	0,0447 - [SLEQ]	28,2477 - [SLEQ]
9,45	0,9277 - [SLEQ]	12,1017 - [SLEQ]	0,0457 - [SLEQ]	29,1767 - [SLEQ]
9,50	0,9077 - [SLEQ]	11,8787 - [SLEQ]	0,0467 - [SLEQ]	30,0407 - [SLEQ]
9,55	0,8887 - [SLEQ]	11,6517 - [SLEQ]	0,0487 - [SLEQ]	30,8347 - [SLEQ]
9,60	0,8687 - [SLEQ]	11,4217 - [SLEQ]	0,0497 - [SLEQ]	31,5567 - [SLEQ]
9,65	0,8487 - [SLEQ]	11,1897 - [SLEQ]	0,0507 - [SLEQ]	32,2007 - [SLEQ]
9,70	0,8287 - [SLEQ]	10,9557 - [SLEQ]	0,0517 - [SLEQ]	32,7637 - [SLEQ]
9,75	0,8097 - [SLEQ]	10,7217 - [SLEQ]	0,0517 - [SLEQ]	33,2417 - [SLEQ]
9,80	0,7897 - [SLEQ]	10,4887 - [SLEQ]	0,0527 - [SLEQ]	33,6327 - [SLEQ]
9,85	0,7697 - [SLEQ]	10,2567 - [SLEQ]	0,0527 - [SLEQ]	33,9337 - [SLEQ]
9,90	0,7507 - [SLEQ]	10,0267 - [SLEQ]	0,0537 - [SLEQ]	34,1447 - [SLEQ]
9,95	0,7317 - [SLEQ]	9,7987 - [SLEQ]	0,0537 - [SLEQ]	34,2657 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 137 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

10,00	0,7137 - [SLEQ]	9,5757 - [SLEQ]	0,0537 - [SLEQ]	34,2977 - [SLEQ]
10,05	0,6957 - [SLEQ]	9,3557 - [SLEQ]	0,0537 - [SLEQ]	34,2427 - [SLEQ]
10,10	0,6777 - [SLEQ]	9,1417 - [SLEQ]	0,0537 - [SLEQ]	34,1067 - [SLEQ]
10,15	0,6607 - [SLEQ]	8,9327 - [SLEQ]	0,0527 - [SLEQ]	33,8917 - [SLEQ]
10,20	0,6437 - [SLEQ]	8,7297 - [SLEQ]	0,0527 - [SLEQ]	33,6067 - [SLEQ]
10,25	0,6277 - [SLEQ]	8,5327 - [SLEQ]	0,0517 - [SLEQ]	33,2557 - [SLEQ]
10,30	0,6127 - [SLEQ]	8,3417 - [SLEQ]	0,0517 - [SLEQ]	32,8477 - [SLEQ]
10,35	0,5977 - [SLEQ]	8,1587 - [SLEQ]	0,0507 - [SLEQ]	32,3887 - [SLEQ]
10,40	0,5827 - [SLEQ]	7,9817 - [SLEQ]	0,0497 - [SLEQ]	31,8867 - [SLEQ]
10,45	0,5697 - [SLEQ]	7,8107 - [SLEQ]	0,0487 - [SLEQ]	31,3507 - [SLEQ]
10,50	0,5567 - [SLEQ]	7,6477 - [SLEQ]	0,0477 - [SLEQ]	30,7867 - [SLEQ]
10,55	0,5437 - [SLEQ]	7,4907 - [SLEQ]	0,0477 - [SLEQ]	30,2037 - [SLEQ]
10,60	0,5317 - [SLEQ]	7,3397 - [SLEQ]	0,0467 - [SLEQ]	29,6117 - [SLEQ]
10,65	0,5207 - [SLEQ]	7,1957 - [SLEQ]	0,0457 - [SLEQ]	29,0207 - [SLEQ]
10,70	0,5087 - [SLEQ]	7,0567 - [SLEQ]	0,0447 - [SLEQ]	28,4477 - [SLEQ]
10,75	0,4987 - [SLEQ]	6,9227 - [SLEQ]	0,0437 - [SLEQ]	27,9297 - [SLEQ]
10,80	0,4887 - [SLEQ]	6,7927 - [SLEQ]	0,0437 - [SLEQ]	27,6137 - [SLEQ]
10,85	0,4777 - [SLEQ]	6,6637 - [SLEQ]	0,0427 - [SLEQ]	27,3797 - [SLEQ]
10,90	0,4677 - [SLEQ]	6,5357 - [SLEQ]	0,0427 - [SLEQ]	27,1157 - [SLEQ]
10,95	0,4577 - [SLEQ]	6,4097 - [SLEQ]	0,0417 - [SLEQ]	26,8217 - [SLEQ]
11,00	0,4477 - [SLEQ]	6,2847 - [SLEQ]	0,0417 - [SLEQ]	26,4717 - [SLEQ]
11,05	0,4377 - [SLEQ]	6,1617 - [SLEQ]	0,0407 - [SLEQ]	26,0617 - [SLEQ]
11,10	0,4287 - [SLEQ]	6,0417 - [SLEQ]	0,0407 - [SLEQ]	25,6177 - [SLEQ]
11,15	0,4187 - [SLEQ]	5,9227 - [SLEQ]	0,0397 - [SLEQ]	25,1387 - [SLEQ]
11,20	0,4097 - [SLEQ]	5,8067 - [SLEQ]	0,0387 - [SLEQ]	24,6247 - [SLEQ]
11,25	0,4007 - [SLEQ]	5,6937 - [SLEQ]	0,0377 - [SLEQ]	24,0767 - [SLEQ]
11,30	0,3917 - [SLEQ]	5,5837 - [SLEQ]	0,0367 - [SLEQ]	23,4937 - [SLEQ]
11,35	0,3837 - [SLEQ]	5,4767 - [SLEQ]	0,0357 - [SLEQ]	22,8767 - [SLEQ]
11,40	0,3757 - [SLEQ]	5,3727 - [SLEQ]	0,0347 - [SLEQ]	22,2257 - [SLEQ]
11,45	0,3677 - [SLEQ]	5,2727 - [SLEQ]	0,0337 - [SLEQ]	21,5397 - [SLEQ]
11,50	0,3597 - [SLEQ]	5,1757 - [SLEQ]	0,0327 - [SLEQ]	20,8207 - [SLEQ]
11,55	0,3517 - [SLEQ]	5,0827 - [SLEQ]	0,0317 - [SLEQ]	20,0667 - [SLEQ]
11,60	0,3447 - [SLEQ]	4,9937 - [SLEQ]	0,0307 - [SLEQ]	19,2787 - [SLEQ]
11,65	0,3387 - [SLEQ]	4,9087 - [SLEQ]	0,0287 - [SLEQ]	18,4567 - [SLEQ]
11,70	0,3317 - [SLEQ]	4,8287 - [SLEQ]	0,0277 - [SLEQ]	17,6007 - [SLEQ]
11,75	0,3257 - [SLEQ]	4,7527 - [SLEQ]	0,0267 - [SLEQ]	16,7107 - [SLEQ]

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 138 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

11,80	0,3197 - [SLEQ]	4,6807 - [SLEQ]	0,0247 - [SLEQ]	15,7877 - [SLEQ]
11,85	0,3147 - [SLEQ]	4,6147 - [SLEQ]	0,0237 - [SLEQ]	14,8297 - [SLEQ]
11,90	0,3097 - [SLEQ]	4,5537 - [SLEQ]	0,0217 - [SLEQ]	13,8377 - [SLEQ]
11,95	0,3047 - [SLEQ]	4,4967 - [SLEQ]	0,0207 - [SLEQ]	12,8127 - [SLEQ]
12,00	0,3007 - [SLEQ]	4,4467 - [SLEQ]	0,0187 - [SLEQ]	11,7537 - [SLEQ]
12,05	0,2977 - [SLEQ]	4,4017 - [SLEQ]	0,0167 - [SLEQ]	10,6607 - [SLEQ]
12,10	0,2937 - [SLEQ]	4,3627 - [SLEQ]	0,0157 - [SLEQ]	9,5337 - [SLEQ]
12,15	0,2907 - [SLEQ]	4,3287 - [SLEQ]	0,0137 - [SLEQ]	8,3727 - [SLEQ]
12,20	0,2887 - [SLEQ]	4,3017 - [SLEQ]	0,0117 - [SLEQ]	7,1787 - [SLEQ]
12,25	0,2867 - [SLEQ]	4,2807 - [SLEQ]	0,0097 - [SLEQ]	5,9497 - [SLEQ]
12,30	0,2857 - [SLEQ]	4,2667 - [SLEQ]	0,0077 - [SLEQ]	4,6877 - [SLEQ]
12,35	0,2847 - [SLEQ]	4,2587 - [SLEQ]	0,0057 - [SLEQ]	3,3927 - [SLEQ]
12,40	0,2847 - [SLEQ]	4,2577 - [SLEQ]	0,0037 - [SLEQ]	2,0627 - [SLEQ]
12,45	0,2847 - [SLEQ]	4,2647 - [SLEQ]	0,0017 - [SLEQ]	0,6997 - [SLEQ]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 30,0$ [MPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 449,0$ [MPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.50$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 144$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 3981$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 139 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^*/E_s)

$$\epsilon_{yk} = 0.0015(0.19\%)$$

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico: $0 \leq \epsilon_c \leq \epsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\epsilon_c \epsilon_{ck} - \epsilon_c^2)}{\epsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \epsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \epsilon_s \leq \epsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \epsilon_{sy} < \epsilon_s \leq \epsilon_{su}$$

Tratto armatura 1

Nr	N _u	M _u
1	-1962,5393	0,0000
2	0,0000	769,6505
3	1443,7485	1183,6416
4	2165,6227	1333,1592
5	2887,4970	1452,7077
6	3609,3712	1535,6348
7	4331,2455	1585,4988
8	5053,1197	1597,9384
9	5774,9940	1574,7825
10	6496,8682	1516,9976

Cod. elab.: 057SI203- PA04-6- CL-013_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	Pagina 140 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

11	7218,7425	1442,1485
12	7940,6167	1346,0019
13	8662,4910	1224,6696
14	9384,3652	1078,8291
15	10106,2395	906,9562
16	10828,1137	0,0000
17	10828,1137	0,0000
18	10106,2395	-906,9562
19	9384,3652	-1078,8291
20	8662,4910	-1224,6696
21	7940,6167	-1346,0019
22	7218,7425	-1442,1485
23	6496,8682	-1516,9976
24	5774,9940	-1574,7825
25	5053,1197	-1597,9384
26	4331,2455	-1585,4988
27	3609,3712	-1535,6348
28	2887,4970	-1452,7077
29	2165,6227	-1333,1592
30	1443,7485	-1183,6416
31	0,0000	-769,6505
32	-1962,5393	0,0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale

T_h taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale

M_v momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale

T_v taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=140,00 [cm] H=150,00 [cm] A_{fv} =16,08 [cmq] A_{fh} =14,07 [cmq] Staffe ϕ 12/20,00

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04	<i>Pagina</i> 141 di 142
Relazione di calcolo		

PROGETTO ESECUTIVO

$M_h=135,79$ [kNm]	$T_h=271,59$ [kN]	$M_v=37,07$ [kNm]	$T_v=61,78$ [kN]
$\sigma_c = 0,682$ [MPa]		$\sigma_f = 65,4$ [MPa]	$\tau_c = 0,158$ [MPa]

<i>Cod. elab.:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 057SI203- PA04-6- CL-013_B.docx	P.A.04 Relazione di calcolo	<i>Pagina</i> 142 di 142