

# 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. 74 - Paratia di pali in opera 116,60 mt - da 0+381,468 a 0+488,970 -

Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12\_09 - E 0 6 0 S I 2 0 6 P A 7 4 6 C L 0 2 1 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. 74 - PARATIA DI PALI L = 116.60 m  
RELAZIONE DI CALCOLO

## INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>2</b>
<b>1. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>4</b>
1.1. LE OPERE PROGETTATE.....	4
1.2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
1.3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI DEI MATERIALI .....	5
1.3.1. CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE.....	5
1.3.2. COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE .....	8
1.3.3. CARATTERISTICHE DEI COSTITUENTI IL CALCESTRUZZO.....	9
1.3.4. CARATTERISTICHE DELLE MISCELE .....	9
1.4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI .....	10
1.4.1. TERRENO IN SITO .....	10
<b>2. SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....</b>	<b>12</b>
2.1. ANALISI DEI CARICHI .....	12
2.1.1. PESO PROPRIO STRUTTURA (G1) .....	12
2.1.2. AZIONI ANTROPICHE .....	12
2.1.3. DATI SISMICI .....	13
2.2. COMBINAZIONI DI CARICO .....	14
<b>3. I CODICI DI CALCOLO.....</b>	<b>16</b>
3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE PAC 10.0.....	16
3.1.1. METODO DI ANALISI.....	16
3.1.2. SCHEMATIZZAZIONE DI CALCOLO.....	18
3.1.3. VERIFICHE.....	19
<b>4. ESAME DEI RISULTATI.....</b>	<b>20</b>
4.1. PARATIA TIPO “A” .....	20
4.2. PARATIA TIPO “B” .....	121

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE - P.A.74	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	<b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 2 di 346

PROGETTO ESECUTIVO

---

<b>4.3. PARATIA TIPO “C”</b> .....	<b>201</b>
<b>4.4. PARATIA TIPO “D”</b> .....	<b>266</b>

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74 <b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 3 di 346

## 1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si tratterà delle strutture in calcestruzzo armato relative alla realizzazione della paratia di pali ubicata nelle sezioni in ingresso alla Galleria artificiale A19, lungo la rampa 4, presso lo svincolo con l'autostrada A19.

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 da realizzare è caratterizzata da quattro distinte tipologie di seguito elencate e più oltre sinteticamente descritte:

- PARATIA TIPO "A";
- PARATIA TIPO "B";
- PARATIA TIPO "C";
- PARATIA TIPO "D".

La tipologia "A" interessa le sezioni prossime alla galleria artificiale per un tratto di lunghezza pari a 20.00 m e sarà realizzata mediante pali Ø1800, posti ad interasse 2.00 m e di lunghezza pari a 25.00 m; gli stessi saranno solidarizzati mediante un cordolo di collegamento in testa, gettato in opera, di altezza pari a 1.50 m e larghezza pari a 2.20 m.

La tipologia "B" riguarda un tratto di lunghezza pari a 78.44 m e sarà caratterizzata da pali Ø1000, posti ad interasse 1.20 m e di lunghezza pari a 18.00 m.

La tipologia "C", relativa ad un tratto di lunghezza pari a 8.42 m, sarà realizzata mediante una serie di pali Ø1000, posti ad interasse 1.20 m e di lunghezza pari a 12.00 m.

La tipologia "D", infine, interessa un tratto di lunghezza pari a 9.74 m e sarà caratterizzata da pali Ø1000, posti ad interasse 1.20 m e di lunghezza pari a 7.00 m.

Le ultime tre tipologie presenteranno un cordolo di collegamento in testa, gettato in opera, di altezza pari a 1.50 m e larghezza pari a 1.40 m.

### 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:

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74 <b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 4 di 346

PROGETTO ESECUTIVO

- 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.

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> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74 <b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 5 di 346

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 (%)
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>						
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	
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>						
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coprifero 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	
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>						
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.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 6 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

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 (%)
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>						
4 a 5 b	<b>XS1</b>	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	
	<b>XS2</b>	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersi in acqua.	0,45	C 35/45	
	<b>XS3</b>	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	
<b>5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *</b>						
2 b	<b>XF1</b>	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	<b>XF2</b>	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	<b>XF3</b>	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	<b>XF4</b>	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
<b>6 Attacco chimico**</b>						
5 a	<b>XA1</b>	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	<b>XA2</b>	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	<b>XA3</b>	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  $280 \text{ kg/m}^3$ . 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 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.

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 7 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



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

- Fondazione ed elevazione muri gettatata in opera: XA2;
- Pali paratia: XA2.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

- Fondazione ed elevazione muri gettatata in opera: C 32/40 N/mm<sup>2</sup> ;
- Pali paratia: C 32/40 N/mm<sup>2</sup> ;

#### **Acciaio per armature di tipo B450C**

- Modulo di elasticità di Joung (E) 210.000 N/mm<sup>2</sup>;
- Tensione caratteristica di snervamento  $f_{y\ nom}$  450 N/mm<sup>2</sup>;
- Tensione caratteristica di rottura  $f_{t\ nom}$  540 N/mm<sup>2</sup>.

### 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> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 8 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Ambiente	Classe di esposizione	C <sub>min</sub> (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<sup>a</sup> della norma UNI 8520. Le caratteristiche dovranno essere verificate in fase di qualifica delle miscele. In caso di fornitura di aggregati da parte di azienda dotata di Sistema Qualità certificato secondo norme UNI EN ISO 9000, saranno ritenuti validi i risultati delle prove effettuate dall'Azienda.

### 1.3.4. Caratteristiche delle miscele

#### *Granulometria degli aggregati*

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

Le classi granulometriche saranno mescolate tra loro in percentuali tali da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche di riferimento, teoriche o sperimentali, scelte in modo che l'impasto fresco e indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro e acqua essudata. Si dovrà

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 9 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

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<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> 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

Di seguito si riportano, in funzione della profondità, le caratteristiche fisiche e meccaniche, dei terreni in sito utilizzati per la determinazione della spinta agente sulle strutture.

### 1.4.1. Terreno in sito

Profondità (m)	Litotipo	Parametri Geotecnici
0.00 ÷ 15.00	<u>Alluvioni:</u> sabbie e ghiaie immerse in matrice limo sabbiosa.	$\gamma = 2.0 \text{ T/mc}$
		$C_u = 1.26 \text{ Kg/cmq}$
		$c' = 0.26 \text{ Kg/cmq}$
		$\phi' = 21.73^\circ$
15.00 ÷ 20.00	<u>Argille marnose sommitali alterate – TRV1:</u> argilla limosa plastica ed alterata	$\gamma = 2.09 \text{ T/mc}$
		$C_u = 2.43 \text{ Kg/cmq}$
		$c' = 0.19 \text{ Kg/cmq}$
		$\phi' = 23.6^\circ$

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 10 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

20.00 ÷ 25.00	<u>Argille marnose intermedie – TRV2a:</u> argilla marnosa a tratti scagliosa	$\gamma = 2.06 \text{ T/mc}$
		$Cu = 2.70 \text{ Kg/cmq}$
		$c' = 0.35 \text{ Kg/cmq}$
		$\phi' = 22.9^\circ$
25.00 ÷ in prof.	<u>Argille marnose profonde – TRV2b:</u> argilla marnosa consistente a tratti scagliosa	$\gamma = 2.0 \text{ T/mc}$
		$Cu = 2.7 \text{ Kg/cmq}$
		$c' = 0.43 \text{ Kg/cmq}$
		$\phi' = 21.1^\circ$

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 11 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 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.

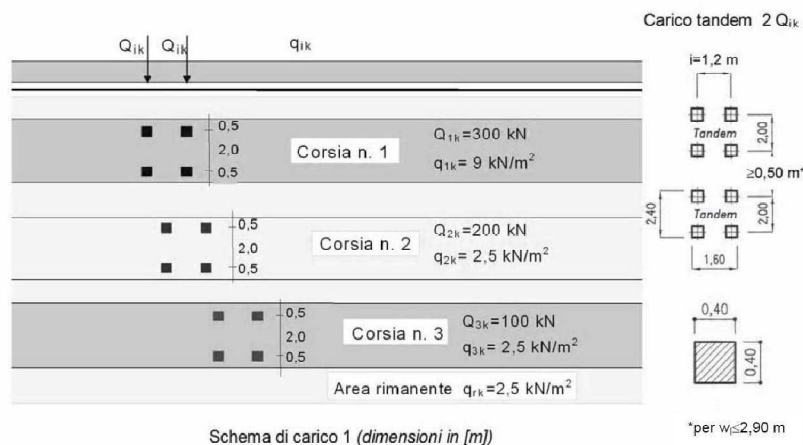


Figura 2.1: Schema di carico.

Nel calcolo dell'opera l'azione è stata diffusa secondo un cono di distribuzione inclinato di  $45^\circ$ .

##### 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.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 12 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

trasversalmente ed orizzontalmente 100mm sotto la sommità dell'elemento sicurvia 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 <sub>N</sub> (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	≤ 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<sub>U</sub>

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C <sub>U</sub>	0,7	1,0	1,5	2,0

Figura 2.2: Dati sismici

### PARAMETRI SPETTRO DI RISPOSTA

Per la verifica sismica delle strutture si prende in considerazione lo stato limite ultimo di salvaguardia della Vita (SLV).

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
a <sub>0</sub>	0.126 g
F <sub>0</sub>	2.696
T <sub>C</sub>	0.502 s
S <sub>S</sub>	1.496
C <sub>C</sub>	1.318
S <sub>T</sub>	1.000
q	0.800

**Parametri dipendenti**

S	1.496
η	1.250
T <sub>B</sub>	0.221 s
T <sub>C</sub>	0.662 s
T <sub>D</sub>	2.104 s

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 13 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Figura 2.3: Parametri spettro di risposta**

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 $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	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.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 14 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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

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

**Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  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
$\gamma_R$	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.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 15 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



## 3. I CODICI DI CALCOLO

### 3.1. CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE PAC 10.0

Il programma **PAC10.0**® è dedicato all'analisi e al calcolo di paratie. La versione del programma utilizzata è la Rel. 10.07d del 2010, distribuita dalla società AZTEC, nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente.

#### 3.1.1. Metodo di analisi

##### Calcolo della spinte

##### Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato). La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\rho$  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 sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74 <b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 16 di 346

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.

Il regime di filtrazione della falda può essere *idrostatico o idrodinamico*.

Nell'ipotesi di regime idrostatico sia la falda di monte che di valle viene considerata statica, la pressione in un punto a quota  $h$  al di sotto della linea freatica sarà dunque pari a:

$$\gamma_w \times h$$

Nell'ipotesi di regime idrodinamico la falda viene considerata idrodinamica, la pressione in un punto a profondità  $h_m$  dalla linea freatica se calcolata da monte risulterà pari a:

$$\gamma_w \times h_m \times (1-i)$$

oppure, se calcolata da valle, la pressione in un punto a profondità  $h_v$  dalla linea freatica da valle risulterà pari a:

$$\gamma_w \times h_v \times (1+i).$$

Il valore della pressione al piede della paratia in regime idrodinamico coincide sia se calcolata da monte che da valle.  $i$  rappresenta il gradiente idraulico nell'ipotesi di filtrazione monodimensionale.

### Spinta in presenza di sisma

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con  $W$  il peso del cuneo e con  $C$  il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W * C$$

Indicando con  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche e con  $S_s$  la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 17 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

DS= S- Ss

L'incremento di spinta viene applicato a 1/2 dell'altezza della parete stessa(diagramma rettangolare).

### 3.1.2. Schematizzazione di calcolo

Il calcolo di una paratia è un tipico problema di interazione suolo - struttura; pertanto la modellazione ad elementi finiti che ne deriva, deve includere sia la modellazione della struttura paratia sia quella del terreno.

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante,  $A_f$  l'area di armatura nel tirante ed  $E_s$  il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L, area  $A_f$ , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico  $E_s$ . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k, è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo  $[F/L^3]$ . È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se (m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale (b=100 cm) occorre ricavare l'area equivalente,  $A_m$ , della molla (a cui si assegna una lunghezza pari a 100 cm). Indicato con  $E_m$  il modulo elastico del materiale costituente la paratia (in  $Kg/cm^2$ ), l'equivalenza, in termini di rigidità, si esprime come

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74 <b>Relazione di calcolo</b>	Pagina 18 di 346

$$A_m = 10000 \times \frac{k \Delta_m}{E_m}$$

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

### 3.1.3. 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> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74 <b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 19 di 346

## 4. ESAME DEI RISULTATI

### 4.1. PARATIA TIPO "A"

#### Geometria paratia

##### Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	8,40	[m]
Profondità di infissione	18,10	[m]
Altezza totale della paratia	26,50	[m]
Lunghezza paratia	20,00	[m]
Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	2,00	[m]
Diametro dei pali	180,00	[cm]
Numero totale di pali	10	
Numero di pali per metro lineare	0.50	

#### 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 [cm<sup>3</sup>]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0,00	Calcestruzzo	220,00	150,00	--	--

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 20 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 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	1,46	0,00	0,00
3	2,75	0,86	33,69
4	5,37	0,86	0,00
5	12,89	1,60	5,62
6	25,00	1,60	0,00

### Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-20,00	-8,40	0,00
2	0,00	-8,40	0,00

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
$\gamma$	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
$\phi$	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
$\delta$	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kPa]

n°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c
1	Alluvioni	20,4600	27,0700	21,73	14,48	26,3

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 21 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

2	Argille marnose	20,9500	27,0400	23,60	15,73	19,1
3	Argille marnose intermedie	20,6700	27,0300	22,95	15,30	35,8
4	Argille marnose profonde	20,0500	26,9600	21,10	14,06	43,5

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/cm<sup>2</sup>/cm

$\alpha$  inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	$\alpha$	kw	Terreno
1	4,00	0,00	1,25	Alluvioni
2	4,00	0,00	2,20	Alluvioni
3	4,00	0,00	3,16	Alluvioni
4	3,00	0,00	3,99	Alluvioni
5	5,00	0,00	5,22	Argille marnose
6	5,00	0,00	6,85	Argille marnose intermedie
7	5,00	0,00	7,62	Argille marnose profonde

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 4,00 [m]

Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 8,40 [m]

Regime delle pressioni neutre: **Idrodinamico**

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

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 22 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 4 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 5 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Combinazione n° 8

Spinta terreno

Combinazione n° 9

Spinta terreno

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	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,50	1,30

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 23 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

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	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

**Analisi per Combinazioni di Carico.**

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza  $\delta$  (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)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 24 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

Stabilità globale: Metodo di Bishop

### Impostazioni analisi sismica

<b>Combinazioni/Fase</b>	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Accelerazione al suolo [m/s <sup>2</sup> ]	1.235	1.234
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F <sub>0</sub>	2.696	2.696
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T <sub>c</sub> *	0.502	0.502
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.496	1.497
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	0.595	0.595
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U <sub>s</sub> [m]	0.133	0.133
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.351	0.351
Coefficiente di intensità sismica (percento)	3.932	3.929
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 [kPa]

$\sigma_{am}$  sigma attiva da monte

$\sigma_{av}$  sigma attiva da valle

$\sigma_{pm}$  sigma passiva da monte

$\sigma_{pv}$  sigma passiva da valle

$\delta_a$  inclinazione spinta attiva espressa in [°]

$\delta_p$  inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 25 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	139,62	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	344,01	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	302,72	0,00	14,5	0,0
41	3,98	20,50	0,00	376,79	0,00	14,5	0,0
51	4,80	29,54	0,00	432,24	0,00	14,5	0,0
61	5,80	40,34	0,00	498,63	0,00	14,5	0,0
71	6,80	48,76	0,00	565,01	0,00	14,5	0,0
81	7,80	60,45	0,00	631,40	0,00	14,5	0,0
91	8,60	69,83	0,00	670,21	88,17	14,5	0,0
101	9,60	81,57	0,00	726,78	141,09	14,5	0,0
111	10,60	93,33	0,00	783,66	194,01	14,5	0,0
121	11,60	105,09	0,00	840,74	246,93	14,5	0,0
131	12,40	114,51	7,83	886,50	289,26	14,5	0,0
141	13,40	126,29	17,69	943,77	342,18	14,5	0,0
151	14,40	138,08	27,58	1001,11	395,10	14,5	0,0
161	15,20	147,36	40,20	1095,37	444,58	15,7	0,0
171	16,20	157,42	49,45	1157,33	501,28	15,7	0,0
181	17,20	167,40	58,71	1220,33	557,99	15,7	0,0
191	18,20	177,36	67,96	1281,90	614,70	15,7	0,0
201	19,20	187,32	77,22	1343,67	671,40	15,7	0,0
211	20,02	181,05	67,54	1413,68	752,34	15,3	0,0
221	21,00	190,77	76,85	1471,93	805,69	15,3	0,0
231	22,00	201,08	86,30	1531,70	860,99	15,3	0,0
241	23,00	211,42	95,75	1592,12	916,28	15,3	0,0
251	24,00	221,74	105,20	1652,38	971,57	15,3	0,0
261	24,98	231,67	114,32	1710,28	1024,93	15,3	0,0
271	25,80	249,66	123,38	1671,01	1024,89	14,1	0,0

Combinazione n° 2

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	0,00	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 26 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21	2,00	0,00	0,00	245,91	0,00	11,7	0,0
31	3,00	0,00	0,00	206,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	19,48	0,00	253,68	0,00	11,7	0,0
51	4,80	26,86	0,00	286,90	0,00	11,7	0,0
61	5,80	35,59	0,00	326,51	0,00	11,7	0,0
71	6,80	42,63	0,00	366,12	0,00	11,7	0,0
81	7,80	52,29	0,00	405,72	0,00	11,7	0,0
91	8,60	60,02	0,00	437,40	63,65	11,7	0,0
101	9,60	69,72	0,00	466,81	93,99	11,7	0,0
111	10,60	79,42	0,00	500,56	124,33	11,7	0,0
121	11,60	89,15	0,00	534,48	154,66	11,7	0,0
131	12,40	96,93	3,33	561,70	178,93	11,7	0,0
141	13,40	106,67	11,02	595,78	209,27	11,7	0,0
151	14,40	118,22	18,72	629,93	239,61	11,7	0,0
161	15,20	124,80	29,84	676,78	261,69	12,7	0,0
171	16,20	133,05	37,12	713,08	293,79	12,7	0,0
181	17,20	141,23	44,41	750,19	325,88	12,7	0,0
191	18,20	149,37	51,70	786,42	357,98	12,7	0,0
201	19,20	157,61	58,99	822,71	390,07	12,7	0,0
211	20,02	150,84	49,49	874,30	446,17	12,3	0,0
221	21,00	158,83	56,74	908,71	476,50	12,3	0,0
231	22,00	167,26	64,15	944,06	507,93	12,3	0,0
241	23,00	175,72	71,57	979,73	539,36	12,3	0,0
251	24,00	184,14	78,99	1015,41	570,79	12,3	0,0
261	24,98	192,27	86,16	1049,72	601,12	12,3	0,0
271	25,80	204,28	91,07	1039,89	611,27	11,3	0,0

Combinazione n° 3

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	1,19	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	1,19	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	1,19	0,00	287,25	0,00	14,5	0,0
31	3,00	1,19	0,00	250,47	0,00	14,5	0,0
41	3,98	1,19	0,00	310,63	0,00	14,5	0,0
51	4,80	15,98	0,00	349,74	0,00	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 27 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	5,80	23,43	0,00	396,39	0,00	14,5	0,0
71	6,80	29,89	0,00	443,03	0,00	14,5	0,0
81	7,80	36,49	0,00	489,67	0,00	14,5	0,0
91	8,60	41,81	0,00	512,80	84,64	14,5	0,0
101	9,60	49,98	0,00	552,07	119,89	14,5	0,0
111	10,60	58,16	0,00	591,53	155,13	14,5	0,0
121	11,60	66,36	0,00	631,10	190,38	14,5	0,0
131	12,40	72,92	0,00	662,82	218,58	14,5	0,0
141	13,40	81,13	1,25	702,52	253,83	14,5	0,0
151	14,40	89,36	7,79	742,26	289,08	14,5	0,0
161	15,20	97,57	19,27	803,22	315,62	15,7	0,0
171	16,20	106,51	25,41	846,18	353,38	15,7	0,0
181	17,20	113,45	31,56	889,94	391,15	15,7	0,0
191	18,20	120,31	37,72	932,60	428,91	15,7	0,0
201	19,20	127,22	43,87	975,41	466,67	15,7	0,0
211	20,02	116,53	30,79	1038,65	537,17	15,3	0,0
221	21,00	123,54	37,07	1079,03	572,70	15,3	0,0
231	22,00	130,68	43,34	1120,41	609,52	15,3	0,0
241	23,00	137,85	49,62	1162,29	646,33	15,3	0,0
251	24,00	145,00	55,89	1204,05	683,15	15,3	0,0
261	24,98	151,86	61,95	1244,15	718,68	15,3	0,0
271	25,80	161,22	64,35	1221,18	724,90	14,1	0,0

Combinazione n° 4

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	2,47	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	2,47	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	2,47	0,00	287,25	0,00	14,5	0,0
31	3,00	2,47	0,00	250,47	0,00	14,5	0,0
41	3,98	2,47	0,00	310,63	0,00	14,5	0,0
51	4,80	17,25	0,00	349,74	0,00	14,5	0,0
61	5,80	24,71	0,00	396,39	0,00	14,5	0,0
71	6,80	31,17	0,00	443,03	0,00	14,5	0,0
81	7,80	37,76	0,00	489,67	0,00	14,5	0,0
91	8,60	41,81	0,00	512,80	84,64	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 28 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

101	9,60	49,98	0,00	552,07	119,89	14,5	0,0
111	10,60	58,16	0,00	591,53	155,13	14,5	0,0
121	11,60	66,36	0,00	631,10	190,38	14,5	0,0
131	12,40	72,92	0,00	662,82	218,58	14,5	0,0
141	13,40	81,13	1,25	702,52	253,83	14,5	0,0
151	14,40	89,36	7,79	742,26	289,08	14,5	0,0
161	15,20	97,57	19,27	803,22	315,62	15,7	0,0
171	16,20	106,51	25,41	846,18	353,38	15,7	0,0
181	17,20	113,45	31,56	889,94	391,15	15,7	0,0
191	18,20	120,31	37,72	932,60	428,91	15,7	0,0
201	19,20	127,22	43,87	975,41	466,67	15,7	0,0
211	20,02	116,53	30,79	1038,65	537,17	15,3	0,0
221	21,00	123,54	37,07	1079,03	572,70	15,3	0,0
231	22,00	130,68	43,34	1120,41	609,52	15,3	0,0
241	23,00	137,85	49,62	1162,29	646,33	15,3	0,0
251	24,00	145,00	55,89	1204,05	683,15	15,3	0,0
261	24,98	151,86	61,95	1244,15	718,68	15,3	0,0
271	25,80	161,22	64,35	1221,18	724,90	14,1	0,0

Combinazione n° 5

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	3,05	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	3,05	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	3,05	0,00	245,91	0,00	11,7	0,0
31	3,00	3,05	0,00	206,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	22,53	0,00	253,68	0,00	11,7	0,0
51	4,80	29,91	0,00	286,90	0,00	11,7	0,0
61	5,80	38,63	0,00	326,51	0,00	11,7	0,0
71	6,80	45,68	0,00	366,12	0,00	11,7	0,0
81	7,80	55,33	0,00	405,72	0,00	11,7	0,0
91	8,60	60,02	0,00	437,40	63,65	11,7	0,0
101	9,60	69,72	0,00	466,81	93,99	11,7	0,0
111	10,60	79,42	0,00	500,56	124,33	11,7	0,0
121	11,60	89,15	0,00	534,48	154,66	11,7	0,0
131	12,40	96,93	3,33	561,70	178,93	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 29 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

141	13,40	106,67	11,02	595,78	209,27	11,7	0,0
151	14,40	118,22	18,72	629,93	239,61	11,7	0,0
161	15,20	124,80	29,84	676,78	261,69	12,7	0,0
171	16,20	133,05	37,12	713,08	293,79	12,7	0,0
181	17,20	141,23	44,41	750,19	325,88	12,7	0,0
191	18,20	149,37	51,70	786,42	357,98	12,7	0,0
201	19,20	157,61	58,99	822,71	390,07	12,7	0,0
211	20,02	150,84	49,49	874,30	446,17	12,3	0,0
221	21,00	158,83	56,74	908,71	476,50	12,3	0,0
231	22,00	167,26	64,15	944,06	507,93	12,3	0,0
241	23,00	175,72	71,57	979,73	539,36	12,3	0,0
251	24,00	184,14	78,99	1015,41	570,79	12,3	0,0
261	24,98	192,27	86,16	1049,72	601,12	12,3	0,0
271	25,80	204,28	91,07	1039,89	611,27	11,3	0,0

Combinazione n° 6

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	1,54	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	1,54	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	1,54	0,00	245,91	0,00	11,7	0,0
31	3,00	1,54	0,00	206,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	21,02	0,00	253,68	0,00	11,7	0,0
51	4,80	28,40	0,00	286,90	0,00	11,7	0,0
61	5,80	37,13	0,00	326,51	0,00	11,7	0,0
71	6,80	44,18	0,00	366,12	0,00	11,7	0,0
81	7,80	53,83	0,00	405,72	0,00	11,7	0,0
91	8,60	60,02	0,00	437,40	63,65	11,7	0,0
101	9,60	69,72	0,00	466,81	93,99	11,7	0,0
111	10,60	79,42	0,00	500,56	124,33	11,7	0,0
121	11,60	89,15	0,00	534,48	154,66	11,7	0,0
131	12,40	96,93	3,33	561,70	178,93	11,7	0,0
141	13,40	106,67	11,02	595,78	209,27	11,7	0,0
151	14,40	118,22	18,72	629,93	239,61	11,7	0,0
161	15,20	124,80	29,84	676,78	261,69	12,7	0,0
171	16,20	133,05	37,12	713,08	293,79	12,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 30 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

181	17,20	141,23	44,41	750,19	325,88	12,7	0,0
191	18,20	149,37	51,70	786,42	357,98	12,7	0,0
201	19,20	157,61	58,99	822,71	390,07	12,7	0,0
211	20,02	150,84	49,49	874,30	446,17	12,3	0,0
221	21,00	158,83	56,74	908,71	476,50	12,3	0,0
231	22,00	167,26	64,15	944,06	507,93	12,3	0,0
241	23,00	175,72	71,57	979,73	539,36	12,3	0,0
251	24,00	184,14	78,99	1015,41	570,79	12,3	0,0
261	24,98	192,27	86,16	1049,72	601,12	12,3	0,0
271	25,80	204,28	91,07	1039,89	611,27	11,3	0,0

Combinazione n° 7

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	287,25	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	250,47	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	310,63	0,00	14,5	0,0
51	4,80	14,79	0,00	349,74	0,00	14,5	0,0
61	5,80	22,24	0,00	396,39	0,00	14,5	0,0
71	6,80	28,70	0,00	443,03	0,00	14,5	0,0
81	7,80	35,29	0,00	489,67	0,00	14,5	0,0
91	8,60	41,81	0,00	512,80	84,64	14,5	0,0
101	9,60	49,98	0,00	552,07	119,89	14,5	0,0
111	10,60	58,16	0,00	591,53	155,13	14,5	0,0
121	11,60	66,36	0,00	631,10	190,38	14,5	0,0
131	12,40	72,92	0,00	662,82	218,58	14,5	0,0
141	13,40	81,13	1,25	702,52	253,83	14,5	0,0
151	14,40	89,36	7,79	742,26	289,08	14,5	0,0
161	15,20	97,57	19,27	803,22	315,62	15,7	0,0
171	16,20	106,51	25,41	846,18	353,38	15,7	0,0
181	17,20	113,45	31,56	889,94	391,15	15,7	0,0
191	18,20	120,31	37,72	932,60	428,91	15,7	0,0
201	19,20	127,22	43,87	975,41	466,67	15,7	0,0
211	20,02	116,53	30,79	1038,65	537,17	15,3	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 31 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

221	21,00	123,54	37,07	1079,03	572,70	15,3	0,0
231	22,00	130,68	43,34	1120,41	609,52	15,3	0,0
241	23,00	137,85	49,62	1162,29	646,33	15,3	0,0
251	24,00	145,00	55,89	1204,05	683,15	15,3	0,0
261	24,98	151,86	61,95	1244,15	718,68	15,3	0,0
271	25,80	161,22	64,35	1221,18	724,90	14,1	0,0

Combinazione n° 8

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	287,25	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	250,47	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	310,63	0,00	14,5	0,0
51	4,80	14,79	0,00	349,74	0,00	14,5	0,0
61	5,80	22,24	0,00	396,39	0,00	14,5	0,0
71	6,80	28,70	0,00	443,03	0,00	14,5	0,0
81	7,80	35,29	0,00	489,67	0,00	14,5	0,0
91	8,60	41,81	0,00	512,80	84,64	14,5	0,0
101	9,60	49,98	0,00	552,07	119,89	14,5	0,0
111	10,60	58,16	0,00	591,53	155,13	14,5	0,0
121	11,60	66,36	0,00	631,10	190,38	14,5	0,0
131	12,40	72,92	0,00	662,82	218,58	14,5	0,0
141	13,40	81,13	1,25	702,52	253,83	14,5	0,0
151	14,40	89,36	7,79	742,26	289,08	14,5	0,0
161	15,20	97,57	19,27	803,22	315,62	15,7	0,0
171	16,20	106,51	25,41	846,18	353,38	15,7	0,0
181	17,20	113,45	31,56	889,94	391,15	15,7	0,0
191	18,20	120,31	37,72	932,60	428,91	15,7	0,0
201	19,20	127,22	43,87	975,41	466,67	15,7	0,0
211	20,02	116,53	30,79	1038,65	537,17	15,3	0,0
221	21,00	123,54	37,07	1079,03	572,70	15,3	0,0
231	22,00	130,68	43,34	1120,41	609,52	15,3	0,0
241	23,00	137,85	49,62	1162,29	646,33	15,3	0,0
251	24,00	145,00	55,89	1204,05	683,15	15,3	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 32 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

261	24,98	151,86	61,95	1244,15	718,68	15,3	0,0
271	25,80	161,22	64,35	1221,18	724,90	14,1	0,0

**Combinazione n° 9**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	287,25	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	250,47	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	310,63	0,00	14,5	0,0
51	4,80	14,79	0,00	349,74	0,00	14,5	0,0
61	5,80	22,24	0,00	396,39	0,00	14,5	0,0
71	6,80	28,70	0,00	443,03	0,00	14,5	0,0
81	7,80	35,29	0,00	489,67	0,00	14,5	0,0
91	8,60	41,81	0,00	512,80	84,64	14,5	0,0
101	9,60	49,98	0,00	552,07	119,89	14,5	0,0
111	10,60	58,16	0,00	591,53	155,13	14,5	0,0
121	11,60	66,36	0,00	631,10	190,38	14,5	0,0
131	12,40	72,92	0,00	662,82	218,58	14,5	0,0
141	13,40	81,13	1,25	702,52	253,83	14,5	0,0
151	14,40	89,36	7,79	742,26	289,08	14,5	0,0
161	15,20	97,57	19,27	803,22	315,62	15,7	0,0
171	16,20	106,51	25,41	846,18	353,38	15,7	0,0
181	17,20	113,45	31,56	889,94	391,15	15,7	0,0
191	18,20	120,31	37,72	932,60	428,91	15,7	0,0
201	19,20	127,22	43,87	975,41	466,67	15,7	0,0
211	20,02	116,53	30,79	1038,65	537,17	15,3	0,0
221	21,00	123,54	37,07	1079,03	572,70	15,3	0,0
231	22,00	130,68	43,34	1120,41	609,52	15,3	0,0
241	23,00	137,85	49,62	1162,29	646,33	15,3	0,0
251	24,00	145,00	55,89	1204,05	683,15	15,3	0,0
261	24,98	151,86	61,95	1244,15	718,68	15,3	0,0
271	25,80	161,22	64,35	1221,18	724,90	14,1	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 33 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 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 168 elementi fuori terra e 362 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	8,40	[m]
Profondità di infissione	18,10	[m]
Altezza totale della paratia	26,50	[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 <sub>Pa</sub>	Is	Y <sub>Is</sub>	Pw	Y <sub>Pw</sub>	Pp	Y <sub>Pp</sub>	Pc	Y <sub>Pc</sub>
1	[A1-M1]	188,36	6,56	--	--	432,83	12,97	-715,03	12,65	93,84	23,38
2	[A2-M2]	171,63	6,46	--	--	432,83	12,97	-812,16	14,43	207,69	24,07
3	[A1-M1] S	101,79	6,72	10,00	4,20	432,83	12,97	-581,56	12,43	36,94	24,12
4	[A1-M1] S	101,45	6,73	20,75	4,20	432,83	12,97	-599,38	12,42	44,36	23,91
5	[A2-M2] S	170,97	6,47	25,90	4,20	432,83	12,97	-883,07	14,66	253,36	24,16
6	[A2-M2] S	171,25	6,46	13,11	4,20	432,83	12,97	-847,70	14,55	230,50	24,11
7	[SLEQ]	102,11	6,71	--	--	432,83	12,97	-565,70	12,46	30,77	24,33
8	[SLEF]	102,11	6,71	--	--	432,83	12,97	-565,70	12,46	30,77	24,33
9	[SLER]	102,11	6,71	--	--	432,83	12,97	-565,70	12,46	30,77	24,33

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 34 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

*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 <sub>Rc</sub>	Rt	Y <sub>Rt</sub>	Rv	Y <sub>Rv</sub>	Rp	Y <sub>Rp</sub>
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<sub>NUL</sub> Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]

P<sub>INV</sub> Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]

C<sub>ROT</sub> Punto Centro di rotazione, espresso in [m]

MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]

R/R<sub>MAX</sub> 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 <sub>NUL</sub>	P <sub>INV</sub>	C <sub>ROT</sub>	MP	R/R <sub>MAX</sub>	Pp
1	[A1-M1]	8,40	12,05	19,13	17,08	6,03	8930,67
2	[A2-M2]	8,40	15,60	20,12	39,94	14,03	6117,09
3	[A1-M1] S	8,40	10,85	20,34	13,50	6,62	8930,67
4	[A1-M1] S	8,40	11,00	20,01	14,33	6,77	8930,67
5	[A2-M2] S	8,51	16,05	20,27	42,42	15,81	6117,09
6	[A2-M2] S	8,46	15,85	20,19	41,05	14,89	6117,09

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 35 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

7	[SLEQ]	8,40	10,70	20,72	12,95	6,55	8930,67
8	[SLEF]	8,40	10,70	20,72	12,95	6,55	8930,67
9	[SLER]	8,40	10,70	20,72	12,95	6,55	8930,67

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 [kPa] 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	0,0000
81	4,00	20,2141
91	4,50	25,4593
101	5,00	30,6936
111	5,50	35,9220
121	6,00	41,1474
131	6,50	45,6496
141	7,00	49,4656
151	7,50	55,1297
161	8,00	60,8005
11	8,90	-33,0263
21	9,40	-53,8010
31	9,90	-74,5724
41	10,40	-95,3398
51	10,90	-116,1049

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 36 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	11,40	-136,8677
71	11,90	-123,6262
81	12,40	-135,9033
91	12,90	-117,0495
101	13,40	-99,7977
111	13,90	-84,1371
121	14,40	-70,0352
131	14,90	-57,4418
141	15,40	-60,5816
151	15,90	-47,7846
161	16,40	-36,6673
171	16,90	-27,1069
181	17,40	-18,9746
191	17,90	-12,1387
201	18,40	-6,4677
211	18,90	-1,8324
221	19,40	1,8922
231	19,90	4,8257
241	20,40	9,2845
251	20,90	11,4895
261	21,40	13,0690
271	21,90	14,1373
281	22,40	14,7963
291	22,90	15,1357
301	23,40	15,2328
311	23,90	15,1534
321	24,40	14,9518
331	24,90	14,6716
341	25,40	15,9652
351	25,90	15,5799
361	26,40	15,1872

**Combinazione n° 2**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 37 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	19,4083
91	4,50	23,7224
101	5,00	28,0223
111	5,50	32,3175
121	6,00	35,6818
131	6,50	38,9220
141	7,00	43,6403
151	7,50	48,3660
161	8,00	53,0973
11	8,90	-11,1239
21	9,40	-21,5466
31	9,90	-31,9652
41	10,40	-42,3801
51	10,90	-52,7916
61	11,40	-63,2006
71	11,90	-73,5021
81	12,40	-84,0096
91	12,90	-94,4111
101	13,40	-104,8101
111	13,90	-112,9753
121	14,40	-123,8293
131	14,90	-134,5766
141	15,40	-144,7846
151	15,90	-135,0706
161	16,40	-109,9483
171	16,90	-87,6250
181	17,40	-67,9676
191	17,90	-50,8165
201	18,40	-35,9924

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 38 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

211	18,90	-23,3033
221	19,40	-12,5495
231	19,90	-3,5284
241	20,40	5,1948
251	20,90	13,2680
261	21,40	19,8427
271	21,90	25,1559
281	22,40	29,4288
291	22,90	32,8644
301	23,40	35,6461
311	23,90	37,9365
321	24,40	39,8763
331	24,90	41,5835
341	25,40	48,0223
351	25,90	49,6953
361	26,40	51,3444

**Combinazione n° 3**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	1,1530
21	0,95	1,1530
31	1,45	1,1530
41	1,95	1,1530
51	2,45	1,1530
61	2,95	1,1530
71	3,45	1,1530
81	3,95	1,1530
91	4,45	12,9398
101	4,95	16,5516
111	5,45	20,1609
121	5,95	23,7695
131	6,45	27,3783
141	6,95	29,1728
151	7,45	32,5689

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 39 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

161	7,95	36,4198
11	8,90	-52,3565
21	9,40	-66,0265
31	9,90	-79,6925
41	10,40	-93,3549
51	10,90	-103,7987
61	11,40	-92,1148
71	11,90	-81,1893
81	12,40	-89,8523
91	12,90	-78,0399
101	13,40	-67,2382
111	13,90	-57,4321
121	14,40	-48,5946
131	14,90	-40,6892
141	15,40	-44,0655
151	15,90	-35,9814
161	16,40	-28,9230
171	16,90	-22,8123
181	17,40	-17,5683
191	17,90	-13,1092
201	18,40	-9,3536
211	18,90	-6,2221
221	19,40	-3,6386
231	19,90	-1,5307
241	20,40	0,2223
251	20,90	1,9996
261	21,40	3,4006
271	21,90	4,4940
281	22,40	5,3408
291	22,90	5,9950
301	23,40	6,5031
311	23,90	6,9047
321	24,40	7,2325
331	24,90	7,5129
341	25,40	8,6423
351	25,90	8,9098

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 40 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

361 26,40 9,1728

**Combinazione n° 4**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	2,3914
21	0,95	2,3914
31	1,45	2,3914
41	1,95	2,3914
51	2,45	2,3914
61	2,95	2,3914
71	3,45	2,3914
81	3,95	2,3914
91	4,45	14,1783
101	4,95	17,7900
111	5,45	21,3994
121	5,95	25,0080
131	6,45	28,6168
141	6,95	30,4113
151	7,45	33,8074
161	7,95	37,6583
11	8,90	-52,3565
21	9,40	-66,0265
31	9,90	-79,6925
41	10,40	-93,3549
51	10,90	-107,0147
61	11,40	-98,4680
71	11,90	-86,6140
81	12,40	-95,6315
91	12,90	-82,8325
101	13,40	-71,1386
111	13,90	-60,5332
121	14,40	-50,9865
131	14,90	-42,4583
141	15,40	-45,6730

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 41 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

151	15,90	-36,9821
161	16,40	-29,4105
171	16,90	-22,8728
181	17,40	-17,2801
191	17,90	-12,5429
201	18,40	-8,5719
211	18,90	-5,2806
221	19,40	-2,5855
231	19,90	-0,4074
241	20,40	1,7412
251	20,90	3,5262
261	21,40	4,9036
271	21,90	5,9480
281	22,40	6,7261
291	22,90	7,2964
301	23,40	7,7092
311	23,90	8,0075
321	24,40	8,2265
331	24,90	8,3946
341	25,40	9,4964
351	25,90	9,6358
361	26,40	9,7705

**Combinazione n° 5**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	2,9843
21	0,95	2,9843
31	1,45	2,9843
41	1,95	2,9843
51	2,45	2,9843
61	2,95	2,9843
71	3,45	2,9843
81	3,95	21,8081
91	4,45	26,2762

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 42 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

101	4,95	30,5769
111	5,45	34,8724
121	5,95	38,5253
131	6,45	41,4349
141	6,95	46,1525
151	7,45	50,8774
161	7,95	55,5020
11	8,90	-11,1239
21	9,40	-21,5466
31	9,90	-31,9652
41	10,40	-42,3801
51	10,90	-52,7916
61	11,40	-63,2006
71	11,90	-73,5021
81	12,40	-84,0096
91	12,90	-94,4111
101	13,40	-104,8101
111	13,90	-112,9753
121	14,40	-123,8293
131	14,90	-134,5766
141	15,40	-144,7846
151	15,90	-156,8051
161	16,40	-139,4926
171	16,90	-112,1179
181	17,40	-87,8889
191	17,90	-66,6366
201	18,40	-48,1648
211	18,90	-32,2580
221	19,40	-18,6882
231	19,90	-7,2209
241	20,40	3,1205
251	20,90	13,5681
261	21,40	22,1724
271	21,90	29,2183
281	22,40	34,9736
291	22,90	39,6862

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 43 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

301	23,40	43,5815
311	23,90	46,8601
321	24,40	49,6970
331	24,90	52,2400
341	25,40	60,7703
351	25,90	63,3121
361	26,40	65,8234

**Combinazione n° 6**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	1,5104
21	0,95	1,5104
31	1,45	1,5104
41	1,95	1,5104
51	2,45	1,5104
61	2,95	1,5104
71	3,45	1,5104
81	3,95	20,3342
91	4,45	24,8024
101	4,95	29,1030
111	5,45	33,3985
121	5,95	37,0514
131	6,45	39,9610
141	6,95	44,6786
151	7,45	49,4036
161	7,95	54,0281
11	8,90	-11,1239
21	9,40	-21,5466
31	9,90	-31,9652
41	10,40	-42,3801
51	10,90	-52,7916
61	11,40	-63,2006
71	11,90	-73,5021
81	12,40	-84,0096

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 44 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

91	12,90	-94,4111
101	13,40	-104,8101
111	13,90	-112,9753
121	14,40	-123,8293
131	14,90	-134,5766
141	15,40	-144,7846
151	15,90	-152,0183
161	16,40	-124,1769
171	16,90	-99,3756
181	17,40	-77,4805
191	17,90	-58,3265
201	18,40	-41,7252
211	18,90	-27,4724
221	19,40	-15,3539
231	19,90	-5,1508
241	20,40	4,4004
251	20,90	13,6130
261	21,40	21,1576
271	21,90	27,2950
281	22,40	32,2696
291	22,90	36,3064
301	23,40	39,6094
311	23,90	42,3600
321	24,40	44,7155
331	24,90	46,8086
341	25,40	54,2465
351	25,90	56,3192
361	26,40	58,3648

**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

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 45 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	12,1482
101	5,00	15,7597
111	5,50	19,3688
121	6,00	22,9774
131	6,50	26,5863
141	7,00	28,1267
151	7,50	31,8096
161	8,00	35,7504
11	8,90	-52,3565
21	9,40	-66,0265
31	9,90	-79,6925
41	10,40	-93,3549
51	10,90	-97,2417
61	11,40	-86,4609
71	11,90	-76,3729
81	12,40	-84,7352
91	12,90	-73,8099
101	13,40	-63,8092
111	13,90	-54,7194
121	14,40	-46,5163
131	14,90	-39,1668
141	15,40	-42,7036
151	15,90	-35,1588
161	16,40	-28,5552
171	16,90	-22,8218
181	17,40	-17,8848
191	17,90	-13,6693
201	18,40	-10,1010
211	18,90	-7,1073
221	19,40	-4,6185
231	19,90	-2,5683

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 46 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

241	20,40	-1,1730
251	20,90	0,6036
261	21,40	2,0317
271	21,90	3,1743
281	22,40	4,0879
291	22,90	4,8223
301	23,40	5,4206
311	23,90	5,9193
321	24,40	6,3491
331	24,90	6,7344
341	25,40	7,8946
351	25,90	8,2815
361	26,40	8,6643

**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	12,1482
101	5,00	15,7597
111	5,50	19,3688
121	6,00	22,9774
131	6,50	26,5863
141	7,00	28,1267
151	7,50	31,8096
161	8,00	35,7504
11	8,90	-52,3565
21	9,40	-66,0265

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 47 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

31	9,90	-79,6925
41	10,40	-93,3549
51	10,90	-97,2417
61	11,40	-86,4609
71	11,90	-76,3729
81	12,40	-84,7352
91	12,90	-73,8099
101	13,40	-63,8092
111	13,90	-54,7194
121	14,40	-46,5163
131	14,90	-39,1668
141	15,40	-42,7036
151	15,90	-35,1588
161	16,40	-28,5552
171	16,90	-22,8218
181	17,40	-17,8848
191	17,90	-13,6693
201	18,40	-10,1010
211	18,90	-7,1073
221	19,40	-4,6185
231	19,90	-2,5683
241	20,40	-1,1730
251	20,90	0,6036
261	21,40	2,0317
271	21,90	3,1743
281	22,40	4,0879
291	22,90	4,8223
301	23,40	5,4206
311	23,90	5,9193
321	24,40	6,3491
331	24,90	6,7344
341	25,40	7,8946
351	25,90	8,2815
361	26,40	8,6643

**Combinazione n° 9**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 48 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	12,1482
101	5,00	15,7597
111	5,50	19,3688
121	6,00	22,9774
131	6,50	26,5863
141	7,00	28,1267
151	7,50	31,8096
161	8,00	35,7504
11	8,90	-52,3565
21	9,40	-66,0265
31	9,90	-79,6925
41	10,40	-93,3549
51	10,90	-97,2417
61	11,40	-86,4609
71	11,90	-76,3729
81	12,40	-84,7352
91	12,90	-73,8099
101	13,40	-63,8092
111	13,90	-54,7194
121	14,40	-46,5163
131	14,90	-39,1668
141	15,40	-42,7036
151	15,90	-35,1588
161	16,40	-28,5552
171	16,90	-22,8218

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 49 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

181	17,40	-17,8848
191	17,90	-13,6693
201	18,40	-10,1010
211	18,90	-7,1073
221	19,40	-4,6185
231	19,90	-2,5683
241	20,40	-1,1730
251	20,90	0,6036
261	21,40	2,0317
271	21,90	3,1743
281	22,40	4,0879
291	22,90	4,8223
301	23,40	5,4206
311	23,90	5,9193
321	24,40	6,3491
331	24,90	6,7344
341	25,40	7,8946
351	25,90	8,2815
361	26,40	8,6643

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]

n°	Tipo	M	Y <sub>M</sub>	T	Y <sub>T</sub>	N	Y <sub>N</sub>	
1	[A1-M1]	1328,04	12,90	280,02	9,00	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	3,90	-167,77	17,35	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	1875,08	15,10	286,52	10,00	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-257,45	19,25	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	839,63	12,65	196,43	8,40	842,93	26,50	MAX

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 50 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

--	--	0,00	0,00	-104,45	17,15	0,00	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	918,11	12,65	206,83	8,40	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-114,32	17,15	0,00	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	2153,48	15,30	312,03	10,00	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-299,69	19,55	0,00	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	2015,30	15,20	299,43	10,00	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-278,57	19,40	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	767,82	12,65	186,74	8,40	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-95,45	17,15	0,00	0,00	MIN
8	[SLEF]	767,82	12,65	186,74	8,40	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-95,45	17,15	0,00	0,00	MIN
9	[SLER]	767,82	12,65	186,74	8,40	842,93	26,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-95,45	17,15	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
11	0,50	-0,0001	15,9043	-0,0004
21	1,00	-0,0003	31,8086	-0,0007
31	1,50	-0,0008	47,7129	-0,0010
41	2,00	-0,0013	63,6173	-0,0013
51	2,50	-0,0020	79,5216	-0,0016
61	3,00	-0,0029	95,4259	-0,0019
71	3,50	-0,0039	111,3302	-0,0021
81	4,00	0,0415	127,2345	1,2380
91	4,50	3,5964	143,1388	13,7640

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 51 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

101	5,00	14,6096	159,0431	31,0811
111	5,50	35,4818	174,9474	53,1998
121	6,00	68,6132	190,8518	80,1179
131	6,50	116,4002	206,7561	111,7798
141	7,00	181,0120	222,6604	147,3487
151	7,50	264,5686	238,5647	187,7060
161	8,00	369,5578	254,4690	233,0673
171	8,45	484,3518	268,7829	273,9476
181	8,95	623,6208	284,6872	280,0174
191	9,45	763,4418	300,5915	275,1385
201	9,95	898,3535	316,4958	259,3421
211	10,45	1022,8976	332,4001	232,6298
221	10,95	1131,6166	348,3045	195,0032
231	11,45	1219,0534	364,2088	146,4635
241	11,95	1281,3021	380,1131	97,3816
251	12,45	1317,6746	396,0174	41,9038
261	12,95	1328,0338	411,9217	-5,1956
271	13,45	1316,7474	427,8260	-43,9202
281	13,95	1287,8229	443,7303	-75,0682
291	14,45	1244,8711	459,6346	-99,4254
301	14,95	1191,1145	475,5390	-117,7553
311	15,45	1127,7824	491,4433	-138,0975
321	15,95	1055,5012	507,3476	-152,6879
331	16,45	977,1420	523,2519	-161,9614
341	16,95	895,1807	539,1562	-166,7183
351	17,45	811,7073	555,0605	-167,6952
361	17,95	728,4579	570,9648	-165,5635
371	18,45	646,8479	586,8691	-160,9286
381	18,95	568,0047	602,7735	-154,3308
391	19,45	492,7998	618,6778	-146,2472
401	19,95	421,8800	634,5821	-137,0940
411	20,45	355,8865	650,4864	-126,2853
421	20,95	295,4749	666,3907	-114,7372
431	21,45	240,9183	682,2950	-102,8257
441	21,95	192,3342	698,1993	-90,8259
451	22,45	149,7148	714,1036	-78,9599

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 52 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

461	22,95	112,9520	730,0080	-67,4027
471	23,45	81,8596	745,9123	-56,2885
481	23,95	56,1925	761,8166	-45,7166
491	24,45	35,6625	777,7209	-35,7574
501	24,95	19,9520	793,6252	-26,4573
511	25,45	8,8903	809,5295	-17,0697
521	25,95	2,3660	825,4338	-8,3616
531	26,45	0,0190	841,3381	-0,3804

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0001	15,9043	0,0003
21	1,00	0,0003	31,8086	0,0006
31	1,50	0,0007	47,7129	0,0009
41	2,00	0,0011	63,6173	0,0011
51	2,50	0,0018	79,5216	0,0014
61	3,00	0,0025	95,4259	0,0016
71	3,50	0,0034	111,3302	0,0019
81	4,00	1,0713	127,2345	6,2103
91	4,50	6,9721	143,1388	18,1000
101	5,00	19,8972	159,0431	34,3158
111	5,50	42,0139	174,9474	54,8663
121	6,00	75,4831	190,8518	79,6636
131	6,50	122,2293	206,7561	107,9574
141	7,00	184,1864	222,6604	140,6210
151	7,50	263,6119	238,5647	177,8315
161	8,00	362,7794	254,4690	219,5794
171	8,45	470,7192	268,7829	258,1322
181	8,95	603,9203	284,6872	273,3347
191	9,45	743,4076	300,5915	282,7721
201	9,95	886,3084	316,4958	286,4681
211	10,45	1029,7524	332,4001	284,4246
221	10,95	1170,8704	348,3045	276,6433
231	11,45	1306,7937	364,2088	263,1257

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 53 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

241	11,95	1434,6551	380,1131	243,8929
251	12,45	1551,5889	396,0174	218,8875
261	12,95	1654,7241	411,9217	188,1691
271	13,45	1741,1972	427,8260	151,7473
281	13,95	1808,3817	443,7303	110,6363
291	14,45	1853,7104	459,6346	63,6939
301	14,95	1874,2145	475,5390	10,8130
311	15,45	1867,0194	491,4433	-47,6002
321	15,95	1829,6472	507,3476	-107,5550
331	16,45	1764,7840	523,2519	-155,8751
341	16,95	1678,3058	539,1562	-193,0794
351	17,45	1575,4624	555,0605	-220,5253
361	17,95	1460,8412	570,9648	-239,4945
371	18,45	1338,4078	586,8691	-251,1826
381	18,95	1211,5508	602,7735	-256,6911
391	19,45	1083,1304	618,6778	-257,0227
401	19,95	955,5279	634,5821	-253,0794
411	20,45	830,7071	650,4864	-245,4221
421	20,95	710,5856	666,3907	-233,9778
431	21,45	596,8802	682,2950	-219,5241
441	21,95	490,9396	698,1993	-202,7328
451	22,45	393,8026	714,1036	-184,1622
461	22,95	306,2526	730,0080	-164,2656
471	23,45	228,8682	745,9123	-143,4015
481	23,95	162,0685	761,8166	-121,8430
491	24,45	106,1530	777,7209	-99,7894
501	24,95	61,3362	793,6252	-77,3768
511	25,45	28,2609	809,5295	-52,4040
521	25,95	7,7843	825,4338	-26,9972
531	26,45	0,0647	841,3381	-1,2945

**Combinazione n° 3**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,1440	15,9043	0,5762

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 54 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

21	1,00	0,5762	31,8086	1,1524
31	1,50	1,2964	47,7129	1,7286
41	2,00	2,3048	63,6173	2,3048
51	2,50	3,6013	79,5216	2,8810
61	3,00	5,1858	95,4259	3,4573
71	3,50	7,0586	111,3302	4,0335
81	4,00	9,2194	127,2345	4,6098
91	4,50	12,2025	143,1388	9,0992
101	5,00	19,2955	159,0431	19,9314
111	5,50	32,8024	174,9474	34,7547
121	6,00	54,7186	190,8518	53,5685
131	6,50	87,0393	206,7561	76,3725
141	7,00	131,7067	222,6604	102,7662
151	7,50	190,3512	238,5647	132,4858
161	8,00	264,8872	254,4690	166,3358
171	8,45	347,1778	268,7829	195,4862
181	8,95	444,6152	284,6872	190,6477
191	9,45	537,9498	300,5915	178,4129
201	9,95	623,4964	316,4958	158,8130
211	10,45	697,5730	332,4001	131,8499
221	10,95	756,5095	348,3045	98,0072
231	11,45	798,5447	364,2088	66,1928
241	11,95	825,8148	380,1131	39,4438
251	12,45	838,7272	396,0174	8,0315
261	12,95	836,9547	411,9217	-18,3521
271	13,45	823,1333	427,8260	-39,6897
281	13,95	799,6730	443,7303	-56,4822
291	14,45	768,7355	459,6346	-69,2191
301	14,95	732,2416	475,5390	-78,3729
311	15,45	690,7200	491,4433	-89,6592
321	15,95	644,2609	507,3476	-97,5478
331	16,45	594,5795	523,2519	-102,2618
341	16,95	543,1516	539,1562	-104,2889
351	17,45	491,2183	555,0605	-104,0766
361	17,95	439,8062	570,9648	-102,0319
371	18,45	389,7473	586,8691	-98,5206

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 55 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

381	18,95	341,7002	602,7735	-93,8685
391	19,45	296,1689	618,6778	-88,3629
401	19,95	253,5224	634,5821	-82,2540
411	20,45	213,9921	650,4864	-75,8104
421	20,95	177,7729	666,3907	-68,9424
431	21,45	145,0342	682,2950	-61,8420
441	21,95	115,8535	698,1993	-54,6749
451	22,45	90,2330	714,1036	-47,5747
461	22,95	68,1143	730,0080	-40,6469
471	23,45	49,3921	745,9123	-33,9725
481	23,95	33,9254	761,8166	-27,6114
491	24,45	21,5475	777,7209	-21,6058
501	24,95	12,0735	793,6252	-15,9841
511	25,45	5,3948	809,5295	-10,3512
521	25,95	1,4401	825,4338	-5,0926
531	26,45	0,0116	841,3381	-0,2333

**Combinazione n° 4**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,2989	15,9043	1,1954
21	1,00	1,1954	31,8086	2,3908
31	1,50	2,6897	47,7129	3,5863
41	2,00	4,7817	63,6173	4,7817
51	2,50	7,4715	79,5216	5,9772
61	3,00	10,7589	95,4259	7,1727
71	3,50	14,6441	111,3302	8,3682
81	4,00	19,1271	127,2345	9,5637
91	4,50	24,7420	143,1388	14,6722
101	5,00	34,7763	159,0431	26,1237
111	5,50	51,5342	174,9474	41,5663
121	6,00	77,0110	190,8518	60,9992
131	6,50	113,2018	206,7561	84,4225
141	7,00	162,0491	222,6604	111,4355
151	7,50	225,1830	238,5647	141,7742

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 56 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

161	8,00	304,5180	254,4690	176,2435
171	8,45	391,3925	268,7829	205,9513
181	8,95	494,0624	284,6872	201,1127
191	9,45	592,6294	300,5915	188,8779
201	9,95	683,4086	316,4958	169,2780
211	10,45	762,7176	332,4001	142,3148
221	10,95	826,8754	348,3045	107,9901
231	11,45	873,1281	364,2088	72,8268
241	11,95	903,0500	380,1131	43,2056
251	12,45	917,1449	396,0174	8,7526
261	12,95	915,1357	411,9217	-20,1966
271	13,45	899,9008	427,8260	-43,6371
281	13,95	874,0709	443,7303	-62,1168
291	14,45	840,0055	459,6346	-76,1704
301	14,95	799,8004	475,5390	-86,3148
311	15,45	754,0916	491,4433	-98,5121
321	15,95	703,0582	507,3476	-107,0037
331	16,45	648,5642	523,2519	-112,0480
341	16,95	592,2117	539,1562	-114,1771
351	17,45	535,3467	555,0605	-113,8791
361	17,95	479,0811	570,9648	-111,5974
371	18,45	424,3151	586,8691	-107,7308
381	18,95	371,7598	602,7735	-102,6341
391	19,45	321,9580	618,6778	-96,6198
401	19,95	275,3056	634,5821	-89,9602
411	20,45	232,0869	650,4864	-82,7725
421	20,95	192,5583	666,3907	-75,1412
431	21,45	156,8910	682,2950	-67,2842
441	21,95	125,1560	698,1993	-59,3807
451	22,45	97,3428	714,1036	-51,5751
461	22,95	73,3755	730,0080	-43,9815
471	23,45	53,1275	745,9123	-36,6870
481	23,95	36,4339	761,8166	-29,7561
491	24,45	23,1019	777,7209	-23,2344
501	24,95	12,9196	793,6252	-17,1521
511	25,45	5,7595	809,5295	-11,0723

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 57 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

521	25,95	1,5337	825,4338	-5,4282
531	26,45	0,0123	841,3381	-0,2476

**Combinazione n° 5**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,3731	15,9043	1,4925
21	1,00	1,4925	31,8086	2,9849
31	1,50	3,3580	47,7129	4,4774
41	2,00	5,9698	63,6173	5,9698
51	2,50	9,3278	79,5216	7,4622
61	3,00	13,4320	95,4259	8,9546
71	3,50	18,2824	111,3302	10,4470
81	4,00	24,9460	127,2345	18,1476
91	4,50	37,1885	143,1388	31,5295
101	5,00	57,2014	159,0431	49,2375
111	5,50	87,1520	174,9474	71,2802
121	6,00	129,2011	190,8518	97,5697
131	6,50	185,2735	206,7561	127,3556
141	7,00	257,3027	222,6604	161,5114
151	7,50	347,5465	238,5647	200,2141
161	8,00	458,2782	254,4690	243,4542
171	8,50	591,4815	270,3733	285,3526
181	9,00	738,1896	286,2776	300,0409
191	9,50	890,8995	302,1819	308,9040
201	10,00	1046,7358	318,0863	312,0260
211	10,50	1202,8284	333,9906	309,4087
221	11,00	1356,3080	349,8949	301,0538
231	11,50	1504,3062	365,7992	286,9627
241	12,00	1643,9567	381,7035	267,1564
251	12,50	1772,3910	397,6078	241,5778
261	13,00	1886,7411	413,5121	210,2863
271	13,50	1984,1439	429,4164	173,3474
281	14,00	2062,0237	445,3208	131,7145
291	14,50	2117,7561	461,2251	84,1763

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 58 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

301	15,00	2148,3670	477,1294	30,6906
311	15,50	2151,0021	493,0337	-28,2835
321	16,00	2122,6855	508,9380	-93,7523
331	16,50	2061,4086	524,8423	-156,3395
341	17,00	1971,9392	540,7466	-205,3732
351	17,50	1860,6975	556,6509	-242,4346
361	18,00	1733,3262	572,5553	-269,0339
371	18,50	1594,7338	588,4596	-286,5866
381	19,00	1449,1442	604,3639	-296,4026
391	19,50	1300,1518	620,2682	-299,6789
401	20,00	1150,7783	636,1725	-297,5366
411	20,50	1003,4553	652,0768	-290,8469
421	21,00	860,6207	667,9811	-279,2050
431	21,50	724,5287	683,8855	-263,5697
441	22,00	596,9872	699,7898	-244,7553
451	22,50	479,4275	715,6941	-223,4402
461	23,00	372,9709	731,5984	-200,1761
471	23,50	278,4892	747,5027	-175,3992
481	24,00	196,6599	763,4070	-149,4423
491	24,50	128,0152	779,3113	-122,5474
501	25,00	72,9840	795,2156	-94,7305
511	25,50	32,6824	811,1200	-63,3426
521	26,00	8,2317	827,0243	-31,2056
531	26,50	0,0000	842,9286	1,6581

**Combinazione n° 6**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,1889	15,9043	0,7555
21	1,00	0,7555	31,8086	1,5111
31	1,50	1,6999	47,7129	2,2666
41	2,00	3,0221	63,6173	3,0220
51	2,50	4,7219	79,5216	3,7775
61	3,00	6,7996	95,4259	4,5330
71	3,50	9,2549	111,3302	5,2885

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 59 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

81	4,00	13,1550	127,2345	12,2521
91	4,50	22,2655	143,1388	24,8970
101	5,00	38,7779	159,0431	41,8681
111	5,50	64,8596	174,9474	63,1738
121	6,00	102,6713	190,8518	88,7264
131	6,50	154,1377	206,7561	117,7754
141	7,00	221,1926	222,6604	151,1942
151	7,50	306,0935	238,5647	189,1600
161	8,00	411,1140	254,4690	231,6631
171	8,50	538,2380	270,3733	272,7949
181	9,00	678,6507	286,2776	287,4463
191	9,50	825,0632	302,1819	296,3095
201	10,00	974,6022	318,0863	299,4314
211	10,50	1124,3975	333,9906	296,8141
221	11,00	1271,5798	349,8949	288,4591
231	11,50	1413,2807	365,7992	274,3681
241	12,00	1546,6339	381,7035	254,5618
251	12,50	1668,7708	397,6078	228,9831
261	13,00	1776,8236	413,5121	197,6916
271	13,50	1867,9291	429,4164	160,7526
281	14,00	1939,5115	445,3208	119,1198
291	14,50	1988,9465	461,2251	71,5816
301	15,00	2013,2600	477,1294	18,0959
311	15,50	2009,5978	493,0337	-40,8782
321	16,00	1975,0346	508,9380	-104,9810
331	16,50	1909,9965	524,8423	-159,5745
341	17,00	1820,4659	540,7466	-201,9217
351	17,50	1712,2321	556,6509	-233,4934
361	18,00	1590,3661	572,5553	-255,6815
371	18,50	1459,2630	588,4596	-269,7865
381	19,00	1322,6902	604,3639	-277,0084
391	19,50	1183,8386	620,2682	-278,4413
401	20,00	1045,3764	636,1725	-275,0963
411	20,50	909,4851	652,0768	-267,5929
421	21,00	778,3407	667,9811	-255,7792
431	21,50	653,8973	683,8855	-240,5231

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 60 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

441	22,00	537,7054	699,7898	-222,5605
451	22,50	430,9757	715,6941	-202,5029
461	23,00	334,6394	731,5984	-180,8467
471	23,50	249,4037	747,5027	-157,9838
481	24,00	175,8010	763,4070	-134,2124
491	24,50	114,2338	779,3113	-109,7491
501	25,00	65,0123	795,2156	-84,6078
511	25,50	29,0614	811,1200	-56,4223
521	26,00	7,3069	827,0243	-27,7233
531	26,50	0,0000	842,9286	1,4693

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	-0,0001	15,9043	-0,0003
21	1,00	-0,0003	31,8086	-0,0005
31	1,50	-0,0006	47,7129	-0,0008
41	2,00	-0,0010	63,6173	-0,0010
51	2,50	-0,0015	79,5216	-0,0012
61	3,00	-0,0022	95,4259	-0,0014
71	3,50	-0,0029	111,3302	-0,0016
81	4,00	-0,0038	127,2345	-0,0018
91	4,50	0,5294	143,1388	3,9111
101	5,00	4,8843	159,0431	14,1669
111	5,50	15,3649	174,9474	28,4138
121	6,00	33,9665	190,8518	46,6511
131	6,50	62,6843	206,7561	68,8787
141	7,00	103,4608	222,6604	94,6960
151	7,50	157,9260	238,5647	123,8390
161	8,00	227,9945	254,4690	157,1127
171	8,45	306,0180	268,7829	185,7443
181	8,95	398,5844	284,6872	180,9058
191	9,45	487,0480	300,5915	168,6710
201	9,95	567,7237	316,4958	149,0711
211	10,45	636,9293	332,4001	122,1080

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 61 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

221	10,95	691,1037	348,3045	89,6047
231	11,45	729,6271	364,2088	60,7731
241	11,95	754,7787	380,1131	36,5764
251	12,45	766,8767	396,0174	7,8591
261	12,95	765,5461	411,9217	-16,2574
271	13,45	753,2049	427,8260	-35,7435
281	13,95	732,0649	443,7303	-51,0573
291	14,45	704,1108	459,6346	-62,6469
301	14,95	671,1068	475,5390	-70,9450
311	15,45	633,4842	491,4433	-81,4544
321	15,95	591,2514	507,3476	-88,8405
331	16,45	545,9914	523,2519	-93,2940
341	16,95	499,0681	539,1562	-95,2625
351	17,45	451,6301	555,0605	-95,1573
361	17,95	404,6285	570,9648	-93,3521
371	18,45	358,8362	586,8691	-90,1836
381	18,95	314,8656	602,7735	-85,9517
391	19,45	273,1877	618,6778	-80,9209
401	19,95	234,1486	634,5821	-75,3220
411	20,45	197,9326	650,4864	-69,5632
421	20,95	164,6796	666,3907	-63,3942
431	21,45	134,5591	682,2950	-56,9839
441	21,95	107,6559	698,1993	-50,4860
451	22,45	83,9847	714,1036	-44,0245
461	22,95	63,5043	730,0080	-37,6975
471	23,45	46,1295	745,9123	-31,5804
481	23,95	31,7421	761,8166	-25,7291
491	24,45	20,1997	777,7209	-20,1833
501	24,95	11,3431	793,6252	-14,9692
511	25,45	5,0816	809,5295	-9,7288
521	25,95	1,3602	825,4338	-4,8052
531	26,45	0,0110	841,3381	-0,2212

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 62 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 8**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	-0,0001	15,9043	-0,0003
21	1,00	-0,0003	31,8086	-0,0005
31	1,50	-0,0006	47,7129	-0,0008
41	2,00	-0,0010	63,6173	-0,0010
51	2,50	-0,0015	79,5216	-0,0012
61	3,00	-0,0022	95,4259	-0,0014
71	3,50	-0,0029	111,3302	-0,0016
81	4,00	-0,0038	127,2345	-0,0018
91	4,50	0,5294	143,1388	3,9111
101	5,00	4,8843	159,0431	14,1669
111	5,50	15,3649	174,9474	28,4138
121	6,00	33,9665	190,8518	46,6511
131	6,50	62,6843	206,7561	68,8787
141	7,00	103,4608	222,6604	94,6960
151	7,50	157,9260	238,5647	123,8390
161	8,00	227,9945	254,4690	157,1127
171	8,45	306,0180	268,7829	185,7443
181	8,95	398,5844	284,6872	180,9058
191	9,45	487,0480	300,5915	168,6710
201	9,95	567,7237	316,4958	149,0711
211	10,45	636,9293	332,4001	122,1080
221	10,95	691,1037	348,3045	89,6047
231	11,45	729,6271	364,2088	60,7731
241	11,95	754,7787	380,1131	36,5764
251	12,45	766,8767	396,0174	7,8591
261	12,95	765,5461	411,9217	-16,2574
271	13,45	753,2049	427,8260	-35,7435
281	13,95	732,0649	443,7303	-51,0573
291	14,45	704,1108	459,6346	-62,6469
301	14,95	671,1068	475,5390	-70,9450
311	15,45	633,4842	491,4433	-81,4544
321	15,95	591,2514	507,3476	-88,8405

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 63 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

331	16,45	545,9914	523,2519	-93,2940
341	16,95	499,0681	539,1562	-95,2625
351	17,45	451,6301	555,0605	-95,1573
361	17,95	404,6285	570,9648	-93,3521
371	18,45	358,8362	586,8691	-90,1836
381	18,95	314,8656	602,7735	-85,9517
391	19,45	273,1877	618,6778	-80,9209
401	19,95	234,1486	634,5821	-75,3220
411	20,45	197,9326	650,4864	-69,5632
421	20,95	164,6796	666,3907	-63,3942
431	21,45	134,5591	682,2950	-56,9839
441	21,95	107,6559	698,1993	-50,4860
451	22,45	83,9847	714,1036	-44,0245
461	22,95	63,5043	730,0080	-37,6975
471	23,45	46,1295	745,9123	-31,5804
481	23,95	31,7421	761,8166	-25,7291
491	24,45	20,1997	777,7209	-20,1833
501	24,95	11,3431	793,6252	-14,9692
511	25,45	5,0816	809,5295	-9,7288
521	25,95	1,3602	825,4338	-4,8052
531	26,45	0,0110	841,3381	-0,2212

**Combinazione n° 9**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	-0,0001	15,9043	-0,0003
21	1,00	-0,0003	31,8086	-0,0005
31	1,50	-0,0006	47,7129	-0,0008
41	2,00	-0,0010	63,6173	-0,0010
51	2,50	-0,0015	79,5216	-0,0012
61	3,00	-0,0022	95,4259	-0,0014
71	3,50	-0,0029	111,3302	-0,0016
81	4,00	-0,0038	127,2345	-0,0018
91	4,50	0,5294	143,1388	3,9111
101	5,00	4,8843	159,0431	14,1669

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 64 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	15,3649	174,9474	28,4138
121	6,00	33,9665	190,8518	46,6511
131	6,50	62,6843	206,7561	68,8787
141	7,00	103,4608	222,6604	94,6960
151	7,50	157,9260	238,5647	123,8390
161	8,00	227,9945	254,4690	157,1127
171	8,45	306,0180	268,7829	185,7443
181	8,95	398,5844	284,6872	180,9058
191	9,45	487,0480	300,5915	168,6710
201	9,95	567,7237	316,4958	149,0711
211	10,45	636,9293	332,4001	122,1080
221	10,95	691,1037	348,3045	89,6047
231	11,45	729,6271	364,2088	60,7731
241	11,95	754,7787	380,1131	36,5764
251	12,45	766,8767	396,0174	7,8591
261	12,95	765,5461	411,9217	-16,2574
271	13,45	753,2049	427,8260	-35,7435
281	13,95	732,0649	443,7303	-51,0573
291	14,45	704,1108	459,6346	-62,6469
301	14,95	671,1068	475,5390	-70,9450
311	15,45	633,4842	491,4433	-81,4544
321	15,95	591,2514	507,3476	-88,8405
331	16,45	545,9914	523,2519	-93,2940
341	16,95	499,0681	539,1562	-95,2625
351	17,45	451,6301	555,0605	-95,1573
361	17,95	404,6285	570,9648	-93,3521
371	18,45	358,8362	586,8691	-90,1836
381	18,95	314,8656	602,7735	-85,9517
391	19,45	273,1877	618,6778	-80,9209
401	19,95	234,1486	634,5821	-75,3220
411	20,45	197,9326	650,4864	-69,5632
421	20,95	164,6796	666,3907	-63,3942
431	21,45	134,5591	682,2950	-56,9839
441	21,95	107,6559	698,1993	-50,4860
451	22,45	83,9847	714,1036	-44,0245
461	22,95	63,5043	730,0080	-37,6975

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 65 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

471	23,45	46,1295	745,9123	-31,5804
481	23,95	31,7421	761,8166	-25,7291
491	24,45	20,1997	777,7209	-20,1833
501	24,95	11,3431	793,6252	-14,9692
511	25,45	5,0816	809,5295	-9,7288
521	25,95	1,3602	825,4338	-4,8052
531	26,45	0,0110	841,3381	-0,2212

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 <sub>U</sub>	V	Y <sub>V</sub>	
1	[A1-M1]	2,1596	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0227	23,40	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	3,5971	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0691	26,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	1,3953	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0123	26,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	1,5184	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0131	26,50	0,0000	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	4,2834	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0887	26,50	0,0000	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	3,9379	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0786	26,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	1,2835	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0117	26,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEF]	1,2835	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0117	26,50	0,0000	0,00	MIN
9	[SLER]	1,2835	0,00	0,0279	0,00	MAX
--	--	-0,0117	26,50	0,0000	0,00	MIN

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 66 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 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	2,15955	0,02791
11	0,50	2,08171	0,02790
21	1,00	2,00386	0,02787
31	1,50	1,92602	0,02782
41	2,00	1,84817	0,02775
51	2,50	1,77033	0,02767
61	3,00	1,69248	0,02756
71	3,50	1,61464	0,02743
81	4,00	1,53679	0,02728
91	4,50	1,45895	0,02711
101	5,00	1,38112	0,02692
111	5,50	1,30333	0,02671
121	6,00	1,22566	0,02648
131	6,50	1,14821	0,02623
141	7,00	1,07111	0,02597
151	7,50	0,99458	0,02568
161	8,00	0,91888	0,02537
171	8,50	0,84432	0,02504
181	9,00	0,77130	0,02469
191	9,50	0,70024	0,02433
201	10,00	0,63159	0,02394
211	10,50	0,56574	0,02353
221	11,00	0,50308	0,02310
231	11,50	0,44393	0,02266

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 67 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

241	12,00	0,38857	0,02219
251	12,50	0,33716	0,02170
261	13,00	0,28983	0,02120
271	13,50	0,24658	0,02067
281	14,00	0,20738	0,02012
291	14,50	0,17215	0,01956
301	15,00	0,14073	0,01897
311	15,50	0,11297	0,01836
321	16,00	0,08867	0,01774
331	16,50	0,06760	0,01709
341	17,00	0,04952	0,01643
351	17,50	0,03417	0,01574
361	18,00	0,02130	0,01504
371	18,50	0,01066	0,01431
381	19,00	0,00199	0,01356
391	19,50	-0,00495	0,01280
401	20,00	-0,01040	0,01201
411	20,50	-0,01456	0,01121
421	21,00	-0,01764	0,01038
431	21,50	-0,01983	0,00954
441	22,00	-0,02128	0,00868
451	22,50	-0,02216	0,00779
461	23,00	-0,02258	0,00689
471	23,50	-0,02267	0,00596
481	24,00	-0,02251	0,00502
491	24,50	-0,02218	0,00405
501	25,00	-0,02175	0,00307
511	25,50	-0,02125	0,00207
521	26,00	-0,02073	0,00104
531	26,50	-0,02021	0,00000

**Combinazione n° 2**

N°	Y	u	v
1	0,00	3,59706	0,02791
11	0,50	3,47806	0,02790

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 68 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21	1,00	3,35905	0,02787
31	1,50	3,24005	0,02782
41	2,00	3,12104	0,02775
51	2,50	3,00203	0,02767
61	3,00	2,88303	0,02756
71	3,50	2,76402	0,02743
81	4,00	2,64502	0,02728
91	4,50	2,52601	0,02711
101	5,00	2,40704	0,02692
111	5,50	2,28812	0,02671
121	6,00	2,16934	0,02648
131	6,50	2,05080	0,02623
141	7,00	1,93263	0,02597
151	7,50	1,81504	0,02568
161	8,00	1,69827	0,02537
171	8,50	1,58262	0,02504
181	9,00	1,46847	0,02469
191	9,50	1,35622	0,02433
201	10,00	1,24631	0,02394
211	10,50	1,13919	0,02353
221	11,00	1,03528	0,02310
231	11,50	0,93503	0,02266
241	12,00	0,83884	0,02219
251	12,50	0,74712	0,02170
261	13,00	0,66022	0,02120
271	13,50	0,57845	0,02067
281	14,00	0,50207	0,02012
291	14,50	0,43128	0,01956
301	15,00	0,36621	0,01897
311	15,50	0,30692	0,01836
321	16,00	0,25337	0,01774
331	16,50	0,20545	0,01709
341	17,00	0,16294	0,01643
351	17,50	0,12558	0,01574
361	18,00	0,09304	0,01504
371	18,50	0,06497	0,01431

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 69 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

381	19,00	0,04100	0,01356
391	19,50	0,02071	0,01280
401	20,00	0,00374	0,01201
411	20,50	-0,01033	0,01121
421	21,00	-0,02187	0,01038
431	21,50	-0,03126	0,00954
441	22,00	-0,03883	0,00868
451	22,50	-0,04492	0,00779
461	23,00	-0,04982	0,00689
471	23,50	-0,05379	0,00596
481	24,00	-0,05708	0,00502
491	24,50	-0,05989	0,00405
501	25,00	-0,06238	0,00307
511	25,50	-0,06469	0,00207
521	26,00	-0,06691	0,00104
531	26,50	-0,06912	0,00000

**Combinazione n° 3**

N°	Y	u	v
1	0,00	1,39530	0,02791
11	0,50	1,34483	0,02790
21	1,00	1,29436	0,02787
31	1,50	1,24390	0,02782
41	2,00	1,19344	0,02775
51	2,50	1,14298	0,02767
61	3,00	1,09254	0,02756
71	3,50	1,04211	0,02743
81	4,00	0,99171	0,02728
91	4,50	0,94133	0,02711
101	5,00	0,89099	0,02692
111	5,50	0,84071	0,02671
121	6,00	0,79054	0,02648
131	6,50	0,74054	0,02623
141	7,00	0,69081	0,02597
151	7,50	0,64149	0,02568

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 70 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

161	8,00	0,59276	0,02537
171	8,50	0,54485	0,02504
181	9,00	0,49805	0,02469
191	9,50	0,45264	0,02433
201	10,00	0,40892	0,02394
211	10,50	0,36715	0,02353
221	11,00	0,32755	0,02310
231	11,50	0,29029	0,02266
241	12,00	0,25550	0,02219
251	12,50	0,22326	0,02170
261	13,00	0,19360	0,02120
271	13,50	0,16653	0,02067
281	14,00	0,14198	0,02012
291	14,50	0,11989	0,01956
301	15,00	0,10017	0,01897
311	15,50	0,08268	0,01836
321	16,00	0,06732	0,01774
331	16,50	0,05392	0,01709
341	17,00	0,04235	0,01643
351	17,50	0,03243	0,01574
361	18,00	0,02402	0,01504
371	18,50	0,01694	0,01431
381	19,00	0,01105	0,01356
391	19,50	0,00621	0,01280
401	20,00	0,00226	0,01201
411	20,50	-0,00091	0,01121
421	21,00	-0,00343	0,01038
431	21,50	-0,00542	0,00954
441	22,00	-0,00697	0,00868
451	22,50	-0,00816	0,00779
461	23,00	-0,00909	0,00689
471	23,50	-0,00981	0,00596
481	24,00	-0,01038	0,00502
491	24,50	-0,01085	0,00405
501	25,00	-0,01126	0,00307
511	25,50	-0,01163	0,00207

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 71 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

521	26,00	-0,01199	0,00104
531	26,50	-0,01234	0,00000

**Combinazione n° 4**

N°	Y	u	v
1	0,00	1,51839	0,02791
11	0,50	1,46296	0,02790
21	1,00	1,40752	0,02787
31	1,50	1,35209	0,02782
41	2,00	1,29667	0,02775
51	2,50	1,24126	0,02767
61	3,00	1,18587	0,02756
71	3,50	1,13052	0,02743
81	4,00	1,07522	0,02728
91	4,50	1,01997	0,02711
101	5,00	0,96480	0,02692
111	5,50	0,90974	0,02671
121	6,00	0,85484	0,02648
131	6,50	0,80018	0,02623
141	7,00	0,74587	0,02597
151	7,50	0,69207	0,02568
161	8,00	0,63897	0,02537
171	8,50	0,58681	0,02504
181	9,00	0,53589	0,02469
191	9,50	0,48652	0,02433
201	10,00	0,43901	0,02394
211	10,50	0,39364	0,02353
221	11,00	0,35063	0,02310
231	11,50	0,31019	0,02266
241	12,00	0,27245	0,02219
251	12,50	0,23750	0,02170
261	13,00	0,20537	0,02120
271	13,50	0,17606	0,02067
281	14,00	0,14952	0,02012
291	14,50	0,12567	0,01956

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 72 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

301	15,00	0,10439	0,01897
311	15,50	0,08557	0,01836
321	16,00	0,06906	0,01774
331	16,50	0,05469	0,01709
341	17,00	0,04232	0,01643
351	17,50	0,03175	0,01574
361	18,00	0,02282	0,01504
371	18,50	0,01534	0,01431
381	19,00	0,00917	0,01356
391	19,50	0,00412	0,01280
401	20,00	0,00005	0,01201
411	20,50	-0,00318	0,01121
421	21,00	-0,00570	0,01038
431	21,50	-0,00765	0,00954
441	22,00	-0,00911	0,00868
451	22,50	-0,01020	0,00779
461	23,00	-0,01100	0,00689
471	23,50	-0,01158	0,00596
481	24,00	-0,01199	0,00502
491	24,50	-0,01230	0,00405
501	25,00	-0,01254	0,00307
511	25,50	-0,01274	0,00207
521	26,00	-0,01292	0,00104
531	26,50	-0,01310	0,00000

**Combinazione n° 5**

N°	Y	u	v
1	0,00	4,28341	0,02791
11	0,50	4,14203	0,02790
21	1,00	4,00065	0,02787
31	1,50	3,85928	0,02782
41	2,00	3,71791	0,02775
51	2,50	3,57657	0,02767
61	3,00	3,43525	0,02756
71	3,50	3,29398	0,02743

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 73 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

81	4,00	3,15276	0,02728
91	4,50	3,01163	0,02711
101	5,00	2,87060	0,02692
111	5,50	2,72976	0,02671
121	6,00	2,58919	0,02648
131	6,50	2,44902	0,02623
141	7,00	2,30943	0,02597
151	7,50	2,17064	0,02568
161	8,00	2,03292	0,02537
171	8,50	1,89662	0,02504
181	9,00	1,76215	0,02469
191	9,50	1,62996	0,02433
201	10,00	1,50053	0,02394
211	10,50	1,37432	0,02353
221	11,00	1,25182	0,02310
231	11,50	1,13350	0,02266
241	12,00	1,01982	0,02219
251	12,50	0,91122	0,02170
261	13,00	0,80808	0,02120
271	13,50	0,71075	0,02067
281	14,00	0,61955	0,02012
291	14,50	0,53469	0,01956
301	15,00	0,45637	0,01897
311	15,50	0,38467	0,01836
321	16,00	0,31960	0,01774
331	16,50	0,26107	0,01709
341	17,00	0,20889	0,01643
351	17,50	0,16279	0,01574
361	18,00	0,12243	0,01504
371	18,50	0,08741	0,01431
381	19,00	0,05731	0,01356
391	19,50	0,03169	0,01280
401	20,00	0,01007	0,01201
411	20,50	-0,00800	0,01121
421	21,00	-0,02296	0,01038
431	21,50	-0,03527	0,00954

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 74 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

441	22,00	-0,04535	0,00868
451	22,50	-0,05357	0,00779
461	23,00	-0,06032	0,00689
471	23,50	-0,06591	0,00596
481	24,00	-0,07064	0,00502
491	24,50	-0,07476	0,00405
501	25,00	-0,07848	0,00307
511	25,50	-0,08197	0,00207
521	26,00	-0,08536	0,00104
531	26,50	-0,08871	0,00000

Combinazione n° 6

N°	Y	u	v
1	0,00	3,93788	0,02791
11	0,50	3,80771	0,02790
21	1,00	3,67754	0,02787
31	1,50	3,54737	0,02782
41	2,00	3,41720	0,02775
51	2,50	3,28705	0,02767
61	3,00	3,15691	0,02756
71	3,50	3,02679	0,02743
81	4,00	2,89670	0,02728
91	4,50	2,76665	0,02711
101	5,00	2,63667	0,02692
111	5,50	2,50682	0,02671
121	6,00	2,37716	0,02648
131	6,50	2,24783	0,02623
141	7,00	2,11898	0,02597
151	7,50	1,99081	0,02568
161	8,00	1,86359	0,02537
171	8,50	1,73765	0,02504
181	9,00	1,61337	0,02469
191	9,50	1,49119	0,02433
201	10,00	1,37156	0,02394
211	10,50	1,25493	0,02353

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 75 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

221	11,00	1,14177	0,02310
231	11,50	1,03253	0,02266
241	12,00	0,92765	0,02219
251	12,50	0,82754	0,02170
261	13,00	0,73257	0,02120
271	13,50	0,64309	0,02067
281	14,00	0,55936	0,02012
291	14,50	0,48161	0,01956
301	15,00	0,40999	0,01897
311	15,50	0,34457	0,01836
321	16,00	0,28535	0,01774
331	16,50	0,23222	0,01709
341	17,00	0,18497	0,01643
351	17,50	0,14333	0,01574
361	18,00	0,10697	0,01504
371	18,50	0,07552	0,01431
381	19,00	0,04857	0,01356
391	19,50	0,02570	0,01280
401	20,00	0,00648	0,01201
411	20,50	-0,00951	0,01121
421	21,00	-0,02269	0,01038
431	21,50	-0,03348	0,00954
441	22,00	-0,04224	0,00868
451	22,50	-0,04934	0,00779
461	23,00	-0,05510	0,00689
471	23,50	-0,05983	0,00596
481	24,00	-0,06379	0,00502
491	24,50	-0,06721	0,00405
501	25,00	-0,07026	0,00307
511	25,50	-0,07312	0,00207
521	26,00	-0,07588	0,00104
531	26,50	-0,07861	0,00000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 76 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 7**

N°	Y	u	v
1	0,00	1,28355	0,02791
11	0,50	1,23762	0,02790
21	1,00	1,19169	0,02787
31	1,50	1,14576	0,02782
41	2,00	1,09983	0,02775
51	2,50	1,05390	0,02767
61	3,00	1,00796	0,02756
71	3,50	0,96203	0,02743
81	4,00	0,91610	0,02728
91	4,50	0,87017	0,02711
101	5,00	0,82424	0,02692
111	5,50	0,77833	0,02671
121	6,00	0,73247	0,02648
131	6,50	0,68672	0,02623
141	7,00	0,64116	0,02597
151	7,50	0,59592	0,02568
161	8,00	0,55118	0,02537
171	8,50	0,50714	0,02504
181	9,00	0,46408	0,02469
191	9,50	0,42228	0,02433
201	10,00	0,38200	0,02394
211	10,50	0,34349	0,02353
221	11,00	0,30697	0,02310
231	11,50	0,27258	0,02266
241	12,00	0,24045	0,02219
251	12,50	0,21066	0,02170
261	13,00	0,18323	0,02120
271	13,50	0,15815	0,02067
281	14,00	0,13539	0,02012
291	14,50	0,11489	0,01956
301	15,00	0,09654	0,01897
311	15,50	0,08025	0,01836
321	16,00	0,06590	0,01774

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 77 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

331	16,50	0,05336	0,01709
341	17,00	0,04250	0,01643
351	17,50	0,03315	0,01574
361	18,00	0,02519	0,01504
371	18,50	0,01846	0,01431
381	19,00	0,01283	0,01356
391	19,50	0,00815	0,01280
401	20,00	0,00430	0,01201
411	20,50	0,00117	0,01121
421	21,00	-0,00136	0,01038
431	21,50	-0,00340	0,00954
441	22,00	-0,00502	0,00868
451	22,50	-0,00632	0,00779
461	23,00	-0,00737	0,00689
471	23,50	-0,00823	0,00596
481	24,00	-0,00895	0,00502
491	24,50	-0,00957	0,00405
501	25,00	-0,01013	0,00307
511	25,50	-0,01066	0,00207
521	26,00	-0,01118	0,00104
531	26,50	-0,01169	0,00000

Combinazione n° 8

N°	Y	u	v
1	0,00	1,28355	0,02791
11	0,50	1,23762	0,02790
21	1,00	1,19169	0,02787
31	1,50	1,14576	0,02782
41	2,00	1,09983	0,02775
51	2,50	1,05390	0,02767
61	3,00	1,00796	0,02756
71	3,50	0,96203	0,02743
81	4,00	0,91610	0,02728
91	4,50	0,87017	0,02711
101	5,00	0,82424	0,02692

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 78 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	0,77833	0,02671
121	6,00	0,73247	0,02648
131	6,50	0,68672	0,02623
141	7,00	0,64116	0,02597
151	7,50	0,59592	0,02568
161	8,00	0,55118	0,02537
171	8,50	0,50714	0,02504
181	9,00	0,46408	0,02469
191	9,50	0,42228	0,02433
201	10,00	0,38200	0,02394
211	10,50	0,34349	0,02353
221	11,00	0,30697	0,02310
231	11,50	0,27258	0,02266
241	12,00	0,24045	0,02219
251	12,50	0,21066	0,02170
261	13,00	0,18323	0,02120
271	13,50	0,15815	0,02067
281	14,00	0,13539	0,02012
291	14,50	0,11489	0,01956
301	15,00	0,09654	0,01897
311	15,50	0,08025	0,01836
321	16,00	0,06590	0,01774
331	16,50	0,05336	0,01709
341	17,00	0,04250	0,01643
351	17,50	0,03315	0,01574
361	18,00	0,02519	0,01504
371	18,50	0,01846	0,01431
381	19,00	0,01283	0,01356
391	19,50	0,00815	0,01280
401	20,00	0,00430	0,01201
411	20,50	0,00117	0,01121
421	21,00	-0,00136	0,01038
431	21,50	-0,00340	0,00954
441	22,00	-0,00502	0,00868
451	22,50	-0,00632	0,00779
461	23,00	-0,00737	0,00689

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 79 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

471	23,50	-0,00823	0,00596
481	24,00	-0,00895	0,00502
491	24,50	-0,00957	0,00405
501	25,00	-0,01013	0,00307
511	25,50	-0,01066	0,00207
521	26,00	-0,01118	0,00104
531	26,50	-0,01169	0,00000

Combinazione n° 9

N°	Y	u	v
1	0,00	1,28355	0,02791
11	0,50	1,23762	0,02790
21	1,00	1,19169	0,02787
31	1,50	1,14576	0,02782
41	2,00	1,09983	0,02775
51	2,50	1,05390	0,02767
61	3,00	1,00796	0,02756
71	3,50	0,96203	0,02743
81	4,00	0,91610	0,02728
91	4,50	0,87017	0,02711
101	5,00	0,82424	0,02692
111	5,50	0,77833	0,02671
121	6,00	0,73247	0,02648
131	6,50	0,68672	0,02623
141	7,00	0,64116	0,02597
151	7,50	0,59592	0,02568
161	8,00	0,55118	0,02537
171	8,50	0,50714	0,02504
181	9,00	0,46408	0,02469
191	9,50	0,42228	0,02433
201	10,00	0,38200	0,02394
211	10,50	0,34349	0,02353
221	11,00	0,30697	0,02310
231	11,50	0,27258	0,02266
241	12,00	0,24045	0,02219

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 80 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

251	12,50	0,21066	0,02170
261	13,00	0,18323	0,02120
271	13,50	0,15815	0,02067
281	14,00	0,13539	0,02012
291	14,50	0,11489	0,01956
301	15,00	0,09654	0,01897
311	15,50	0,08025	0,01836
321	16,00	0,06590	0,01774
331	16,50	0,05336	0,01709
341	17,00	0,04250	0,01643
351	17,50	0,03315	0,01574
361	18,00	0,02519	0,01504
371	18,50	0,01846	0,01431
381	19,00	0,01283	0,01356
391	19,50	0,00815	0,01280
401	20,00	0,00430	0,01201
411	20,50	0,00117	0,01121
421	21,00	-0,00136	0,01038
431	21,50	-0,00340	0,00954
441	22,00	-0,00502	0,00868
451	22,50	-0,00632	0,00779
461	23,00	-0,00737	0,00689
471	23,50	-0,00823	0,00596
481	24,00	-0,00895	0,00502
491	24,50	-0,00957	0,00405
501	25,00	-0,01013	0,00307
511	25,50	-0,01066	0,00207
521	26,00	-0,01118	0,00104
531	26,50	-0,01169	0,00000

Stabilità globale

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 81 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>V</sub> ; Y <sub>V</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>M</sub> ; Y <sub>M</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> )	R	(X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> )	(X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> )	FS
2	[A2-M2]	(-2,65; 10,60)	37,19	(-34,63; -8,38)	(33,45; 1,60)	2,68
5	[A2-M2] S	(-2,65; 21,20)	47,77	(-40,16; -8,39)	(40,93; 1,60)	2,21
6	[A2-M2] S	(-2,65; 21,20)	47,77	(-40,16; -8,39)	(40,93; 1,60)	2,19

**Combinazione n° 6**

Numero di strisce 50

*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]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] ( $L=b/\cos\alpha$ )
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
C <sub>tn</sub> , C <sub>tt</sub>	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 82 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Caratteristiche delle strisce**

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
1	41,4157	-50,23	-3245,86	2,51	17,68	21,0	9,3	(0,00; 0,00)
2	121,2222	-47,30	-9084,39	2,37	17,68	21,0	27,3	(0,00; 0,00)
3	193,4257	-44,53	-13831,52	2,25	17,68	21,0	43,6	(0,00; 0,00)
4	259,0987	-41,88	-17638,66	2,16	17,68	21,0	58,4	(0,00; 0,00)
5	319,0117	-39,34	-20622,92	2,08	19,27	15,3	72,0	(0,00; 0,00)
6	373,7976	-36,89	-22882,35	2,01	19,27	15,3	84,3	(0,00; 0,00)
7	423,9793	-34,52	-24499,96	1,95	19,27	15,3	95,7	(0,00; 0,00)
8	469,9532	-32,21	-25544,68	1,90	19,27	15,3	106,0	(0,00; 0,00)
9	512,0394	-29,96	-26076,12	1,85	18,99	22,0	115,5	(0,00; 0,00)
10	550,4995	-27,76	-26146,71	1,82	18,71	28,6	124,2	(0,00; 0,00)
11	585,5676	-25,60	-25804,08	1,78	18,71	28,6	132,1	(0,00; 0,00)
12	617,4324	-23,49	-25090,79	1,75	18,71	28,6	139,3	(0,00; 0,00)
13	646,2527	-21,40	-24045,70	1,73	18,71	28,6	145,9	(0,00; 0,00)
14	672,1633	-19,35	-22704,70	1,70	18,71	28,6	151,7	(0,00; 0,00)
15	695,2787	-17,32	-21101,18	1,68	18,71	28,6	156,9	(0,00; 0,00)
16	715,6947	-15,31	-19266,48	1,67	18,71	28,6	161,5	(0,00; 0,00)
17	733,4650	-13,32	-17229,63	1,65	17,16	34,8	165,6	(0,00; 0,00)
18	748,6790	-11,35	-15019,65	1,64	17,16	34,8	169,0	(0,00; 0,00)
19	761,4090	-9,39	-12664,02	1,63	17,16	34,8	171,9	(0,00; 0,00)
20	771,7015	-7,44	-10188,92	1,62	17,16	34,8	174,2	(0,00; 0,00)
21	779,5929	-5,50	-7619,77	1,61	17,16	34,8	176,0	(0,00; 0,00)
22	785,1108	-3,57	-4981,44	1,61	17,16	34,8	177,3	(0,00; 0,00)
23	788,2743	-1,64	-2298,41	1,61	17,16	34,8	178,0	(0,00; 0,00)
24	789,0942	0,29	405,10	1,61	17,16	34,8	178,2	(0,00; 0,00)
25	787,5732	2,22	3105,02	1,61	17,16	34,8	177,8	(0,00; 0,00)
26	1127,8665	4,16	8351,36	1,64	17,16	34,8	220,1	(0,00; 0,00)
27	1141,4981	6,14	12441,74	1,65	17,16	34,8	218,6	(0,00; 0,00)
28	1140,9085	8,12	16422,70	1,65	17,16	34,8	216,6	(0,00; 0,00)
29	1130,7167	10,10	20227,79	1,66	17,16	34,8	214,0	(0,00; 0,00)
30	1121,7138	12,11	23987,08	1,67	17,16	34,8	210,9	(0,00; 0,00)
31	1110,2702	14,12	27622,75	1,69	17,16	34,8	207,1	(0,00; 0,00)
32	1096,0740	16,16	31100,36	1,70	18,71	28,6	202,8	(0,00; 0,00)
33	1079,0148	18,21	34387,54	1,72	18,71	28,6	197,8	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 83 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

34	1055,7612	20,29	37336,45	1,75	18,71	28,6	192,2	(0,00; 0,00)
35	1027,4361	22,40	39925,81	1,77	18,71	28,6	185,9	(0,00; 0,00)
36	995,9648	24,54	42183,97	1,80	18,71	28,6	179,0	(0,00; 0,00)
37	961,1895	26,72	44070,72	1,83	18,71	28,6	171,3	(0,00; 0,00)
38	922,9236	28,94	45542,22	1,87	18,71	28,6	162,8	(0,00; 0,00)
39	880,9389	31,21	46549,81	1,91	19,27	15,3	153,5	(0,00; 0,00)
40	834,9643	33,54	47039,24	1,96	19,27	15,3	143,3	(0,00; 0,00)
41	784,6874	35,93	46949,97	2,02	19,27	15,3	132,2	(0,00; 0,00)
42	729,7156	38,39	46212,04	2,09	19,27	15,3	120,0	(0,00; 0,00)
43	669,5499	40,95	44742,86	2,17	18,47	18,2	106,7	(0,00; 0,00)
44	603,5335	43,60	42441,78	2,26	17,68	21,0	92,0	(0,00; 0,00)
45	530,9175	46,38	39192,14	2,37	17,68	21,0	76,0	(0,00; 0,00)
46	450,6591	49,31	34844,04	2,51	17,68	21,0	58,2	(0,00; 0,00)
47	361,3190	52,43	29200,91	2,68	17,68	21,0	38,4	(0,00; 0,00)
48	260,8253	55,78	21992,58	2,91	17,68	21,0	16,2	(0,00; 0,00)
49	156,5408	59,46	13748,10	3,22	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
50	54,8367	63,43	5001,35	3,66	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 34371,5581$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3995,6602$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 11222,2285$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 1.87$

## Verifiche idrauliche

### Verifica a sifonamento

#### Simbologia adottata

$I_c$  : Indice della combinazione

Tipo Tipo di Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

$L$  : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$\gamma_m$  : Peso di galleggiamento medio espresso in [kN/mc]

$i_c$  : Gradiente idraulico critico

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 84 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

$FS_{sif}$  : Coefficiente di sicurezza a sifonamento

Coefficiente di sicurezza a sifonamento richiesto  $FS_R = 3.00$

Ic	Tipo	$\Delta H$	L	$\gamma_m$	$i_C$	$i_E$	$FS_{sif}$
1	[A1-M1]	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
2	[A2-M2]	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
3	[A1-M1] S	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
4	[A1-M1] S	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
5	[A2-M2] S	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
6	[A2-M2] S	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
7	[SLEQ]	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
8	[SLEF]	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22
9	[SLER]	4,40	40,60	17,2378	1,76	0,11	16,22

**Verifica al sollevamento del fondo scavo**

*Simbologia adottata*

Ic : Indice della combinazione

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

L : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

I : Profondità di infissione espressa in [m]

$\sigma$  : Pressione totale al piede della paratia espressa in [kPa]

$u_w$  : Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kPa]

$FS_{scavo}$  : Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo

Coefficiente di sicurezza a sollevamento del fondo scavo richiesto  $FS_R = 1.50$

Ic	Tipo	$\Delta H$	L	$i_E$	I	$\sigma$	$u_w$	$FS_{scavo}$
1	[A1-M1]	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
2	[A2-M2]	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
3	[A1-M1] S	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
4	[A1-M1] S	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
5	[A2-M2] S	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
6	[A2-M2] S	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 85 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

7	[SLEQ]	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
8	[SLEF]	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49
9	[SLER]	4,40	40,60	0,11	18,10	4894520	1967400	2,49

Descrizione armatura pali e caratteristiche sezione

Diametro del palo	180,00	[cm]
Area della sezione trasversale	25446,90	[cmq]
Copriferro	5,00	[cm]

L'armatura del palo è costituita da 3 tratti:

Tratto n°	da [m]	a [m]	A <sub>f</sub>	Staffe
1	0,00	4,66	30φ20(94,25 cmq)	φ12/20,0 cm
2	4,66	15,22	30φ24(135,72 cmq)	φ12/20,0 cm
3	15,22	26,50	30φ24(135,72 cmq)	φ12/20,0 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]

Nu sforzo 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]	12,75	1326,73	405,56	4699,90	1436,69	1.77
2	[A2-M2]	14,90	1873,37	473,95	4539,27	1148,40	1.21
3	[A1-M1] S	12,35	837,41	392,84	5279,35	2476,60	3.15
4	[A1-M1] S	12,35	915,71	392,84	5124,28	2198,30	2.80
5	[A2-M2] S	15,15	2152,21	481,90	4455,22	997,57	1.04
6	[A2-M2] S	15,05	2014,20	478,72	4494,61	1068,25	1.12

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 86 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

*Simbologia adottata*

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

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

$\sigma_f$  tensione nell'armatura longitudinale del palo, espressa in [kPa]

$\tau_f$  tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresso in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione nell'armatura trasversale, espresso in [kPa]

n°	Tipo	$\sigma_c$	Y( $\sigma_c$ )	$\sigma_f$	Y( $\sigma_f$ )	$\tau_c$	Y( $\tau_c$ )	$\sigma_{st}$	Y( $\sigma_{st}$ )
7	[SLEQ]	4948	12,55	153083	12,30	224	8,40	238032	8,40
8	[SLEF]	4948	12,55	153083	12,30	224	8,40	238032	8,40
9	[SLER]	4948	12,55	153083	12,30	224	8,40	238032	8,40

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]

Nu sforzo 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
5	[A2-M2] S	0,50	0,37	15,90	753,02	32098,11	1009.10
5	[A2-M2] S	1,00	1,49	31,81	1491,58	31789,84	499.70
5	[A2-M2] S	1,50	3,36	47,71	2216,08	31487,43	329.97
5	[A2-M2] S	2,00	5,97	63,62	2926,93	31190,73	245.14
5	[A2-M2] S	2,50	9,33	79,52	3624,50	30899,56	194.28
5	[A2-M2] S	3,00	13,43	95,43	4309,16	30613,79	160.41
5	[A2-M2] S	3,50	18,28	111,33	4981,27	30333,25	136.23
5	[A2-M2] S	4,00	24,95	127,23	5685,58	28998,68	113.96
5	[A2-M2] S	4,50	37,19	143,14	6755,74	26002,91	90.83

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 87 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	5,00	57,20	159,04	8258,77	22962,75	72.19
5	[A2-M2] S	5,50	87,15	174,95	9028,30	18123,26	51.80
5	[A2-M2] S	6,00	129,20	190,85	8867,35	13098,57	34.32
5	[A2-M2] S	6,50	185,27	206,76	8037,72	8969,70	21.69
5	[A2-M2] S	7,00	257,30	222,66	7070,33	6118,40	13.74
5	[A2-M2] S	7,50	347,55	238,56	6314,56	4334,48	9.08
5	[A2-M2] S	8,00	458,28	254,47	5646,36	3135,26	6.16
5	[A2-M2] S	8,50	591,48	270,37	5231,99	2391,60	4.42
5	[A2-M2] S	9,00	738,19	286,28	4974,26	1929,07	3.37
5	[A2-M2] S	9,50	890,90	302,18	4808,09	1630,84	2.70
5	[A2-M2] S	10,00	1046,74	318,09	4694,23	1426,50	2.24
5	[A2-M2] S	10,50	1202,83	333,99	4613,11	1280,93	1.92
5	[A2-M2] S	11,00	1356,31	349,89	4553,99	1174,82	1.68
5	[A2-M2] S	11,50	1504,31	365,80	4510,53	1096,82	1.50
5	[A2-M2] S	12,00	1643,96	381,70	4478,82	1039,92	1.36
5	[A2-M2] S	12,50	1772,39	397,61	4456,43	999,73	1.26
5	[A2-M2] S	13,00	1886,74	413,51	4441,81	973,50	1.18
5	[A2-M2] S	13,50	1984,14	429,42	4434,09	959,64	1.12
5	[A2-M2] S	14,00	2062,02	445,32	4432,80	957,32	1.07
5	[A2-M2] S	14,50	2117,76	461,23	4437,93	966,54	1.05
5	[A2-M2] S	15,00	2148,37	477,13	4450,07	988,31	1.04
5	[A2-M2] S	15,50	2151,00	493,03	4470,31	1024,65	1.04
5	[A2-M2] S	16,00	2122,69	508,94	4500,64	1079,08	1.06
5	[A2-M2] S	16,50	2061,41	524,84	4544,02	1156,92	1.10
5	[A2-M2] S	17,00	1971,94	540,75	4602,65	1262,14	1.17
5	[A2-M2] S	17,50	1860,70	556,65	4679,41	1399,90	1.26
5	[A2-M2] S	18,00	1733,33	572,56	4778,98	1578,60	1.38
5	[A2-M2] S	18,50	1594,73	588,46	4908,64	1811,30	1.54
5	[A2-M2] S	19,00	1449,14	604,36	5079,83	2118,54	1.75
5	[A2-M2] S	19,50	1300,15	620,27	5311,25	2533,86	2.04
5	[A2-M2] S	20,00	1150,78	636,17	5635,21	3115,25	2.45
5	[A2-M2] S	20,50	1003,46	652,08	6112,73	3972,24	3.05
5	[A2-M2] S	21,00	860,62	667,98	6695,85	5197,06	3.89
5	[A2-M2] S	21,50	724,53	683,89	7409,66	6994,01	5.11
5	[A2-M2] S	22,00	596,99	699,79	8195,94	9607,30	6.86
5	[A2-M2] S	22,50	479,43	715,69	8894,35	13277,57	9.28

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 88 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	23,00	372,97	731,60	9038,31	17729,04	12.12
5	[A2-M2] S	23,50	278,49	747,50	8367,07	22458,36	15.02
5	[A2-M2] S	24,00	196,66	763,41	7052,79	27377,98	17.93
5	[A2-M2] S	24,50	128,02	779,31	5225,03	31808,12	20.41
5	[A2-M2] S	25,00	72,98	795,22	3006,11	32753,86	20.59
5	[A2-M2] S	25,50	32,68	811,12	1348,22	33460,48	20.63
5	[A2-M2] S	26,00	8,23	827,02	337,33	33891,34	20.49

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione, espressa in [m]

$\sigma_c$  tensione massima nel calcestruzzo, espressa in [kPa]

$\sigma_f$  tensione massima nei ferri longitudinali, espressa in [kPa]

$\tau_c$  tensione tangenziale massima nel calcestruzzo, espressa in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione massima nei ferri trasversali, espressa in [kPa]

Y	$\sigma_c$ n° - Tipo	$\sigma_f$ n° - Tipo	$\tau_c$ n° - Tipo	$\sigma_{st}$ n° - Tipo
0,00	01 - [A1-M1]	01 - [A1-M1]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
0,50	127 - [SLEQ]	1787 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
1,00	247 - [SLEQ]	3557 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	17 - [SLEQ]
1,50	367 - [SLEQ]	5337 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	17 - [SLEQ]
2,00	477 - [SLEQ]	7117 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	17 - [SLEQ]
2,50	597 - [SLEQ]	8887 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	17 - [SLEQ]
3,00	717 - [SLEQ]	10667 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	27 - [SLEQ]
3,50	837 - [SLEQ]	12447 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	27 - [SLEQ]
4,00	957 - [SLEQ]	14217 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	27 - [SLEQ]
4,50	1087 - [SLEQ]	16227 - [SLEQ]	47 - [SLEQ]	42807 - [SLEQ]
5,00	1317 - [SLEQ]	19437 - [SLEQ]	157 - [SLEQ]	154107 - [SLEQ]
5,50	1757 - [SLEQ]	25617 - [SLEQ]	297 - [SLEQ]	309077 - [SLEQ]
6,00	2437 - [SLEQ]	35237 - [SLEQ]	487 - [SLEQ]	507457 - [SLEQ]
6,50	3467 - [SLEQ]	49537 - [SLEQ]	767 - [SLEQ]	809127 - [SLEQ]
7,00	5347 - [SLEQ]	75177 - [SLEQ]	1267 - [SLEQ]	1331997 - [SLEQ]
7,50	8667 - [SLEQ]	119297 - [SLEQ]	1697 - [SLEQ]	1796747 - [SLEQ]
8,00	13407 - [SLEQ]	261557 - [SLEQ]	2007 - [SLEQ]	2117567 - [SLEQ]
8,50	19397 - [SLEQ]	468707 - [SLEQ]	2217 - [SLEQ]	2339647 - [SLEQ]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 89 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

9,00	25677 - [SLEQ]	697207 - [SLEQ]	2067 - [SLEQ]	2185007 - [SLEQ]
9,50	31607 - [SLEQ]	916467 - [SLEQ]	1877 - [SLEQ]	1987217 - [SLEQ]
10,00	36947 - [SLEQ]	1114247 - [SLEQ]	1637 - [SLEQ]	1725787 - [SLEQ]
10,50	41467 - [SLEQ]	1279407 - [SLEQ]	1317 - [SLEQ]	1391287 - [SLEQ]
11,00	44937 - [SLEQ]	1401827 - [SLEQ]	957 - [SLEQ]	1008367 - [SLEQ]
11,50	47347 - [SLEQ]	1480877 - [SLEQ]	647 - [SLEQ]	677427 - [SLEQ]
12,00	48867 - [SLEQ]	1523037 - [SLEQ]	377 - [SLEQ]	395347 - [SLEQ]
12,50	49477 - [SLEQ]	1527977 - [SLEQ]	67 - [SLEQ]	61087 - [SLEQ]
13,00	49187 - [SLEQ]	1496017 - [SLEQ]	207 - [SLEQ]	216037 - [SLEQ]
13,50	48147 - [SLEQ]	1434117 - [SLEQ]	427 - [SLEQ]	442177 - [SLEQ]
14,00	46517 - [SLEQ]	1348617 - [SLEQ]	597 - [SLEQ]	623177 - [SLEQ]
14,50	44417 - [SLEQ]	1245297 - [SLEQ]	727 - [SLEQ]	764597 - [SLEQ]
15,00	41967 - [SLEQ]	1129357 - [SLEQ]	827 - [SLEQ]	875257 - [SLEQ]
15,50	39167 - [SLEQ]	1001767 - [SLEQ]	967 - [SLEQ]	1018827 - [SLEQ]
16,00	36037 - [SLEQ]	864117 - [SLEQ]	1067 - [SLEQ]	1129897 - [SLEQ]
16,50	32667 - [SLEQ]	721907 - [SLEQ]	1147 - [SLEQ]	1214667 - [SLEQ]
17,00	29177 - [SLEQ]	580537 - [SLEQ]	1207 - [SLEQ]	1277817 - [SLEQ]
17,50	25657 - [SLEQ]	445537 - [SLEQ]	1247 - [SLEQ]	1320707 - [SLEQ]
18,00	22217 - [SLEQ]	322837 - [SLEQ]	1267 - [SLEQ]	1337877 - [SLEQ]
18,50	19007 - [SLEQ]	263437 - [SLEQ]	1247 - [SLEQ]	1314637 - [SLEQ]
19,00	16187 - [SLEQ]	226507 - [SLEQ]	1167 - [SLEQ]	1235007 - [SLEQ]
19,50	13897 - [SLEQ]	196007 - [SLEQ]	1047 - [SLEQ]	1103277 - [SLEQ]
20,00	12127 - [SLEQ]	172367 - [SLEQ]	897 - [SLEQ]	949137 - [SLEQ]
20,50	10817 - [SLEQ]	154647 - [SLEQ]	767 - [SLEQ]	804717 - [SLEQ]
21,00	9837 - [SLEQ]	141377 - [SLEQ]	657 - [SLEQ]	684547 - [SLEQ]
21,50	9037 - [SLEQ]	130477 - [SLEQ]	587 - [SLEQ]	612797 - [SLEQ]
22,00	8337 - [SLEQ]	120957 - [SLEQ]	517 - [SLEQ]	542107 - [SLEQ]
22,50	7737 - [SLEQ]	112797 - [SLEQ]	447 - [SLEQ]	471917 - [SLEQ]
23,00	7227 - [SLEQ]	105987 - [SLEQ]	387 - [SLEQ]	403297 - [SLEQ]
23,50	6817 - [SLEQ]	100487 - [SLEQ]	327 - [SLEQ]	337017 - [SLEQ]
24,00	6497 - [SLEQ]	96247 - [SLEQ]	267 - [SLEQ]	273687 - [SLEQ]
24,50	6267 - [SLEQ]	93207 - [SLEQ]	207 - [SLEQ]	213717 - [SLEQ]
25,00	6117 - [SLEQ]	91307 - [SLEQ]	157 - [SLEQ]	157157 - [SLEQ]
25,50	6047 - [SLEQ]	90497 - [SLEQ]	97 - [SLEQ]	100307 - [SLEQ]
26,00	6057 - [SLEQ]	90757 - [SLEQ]	47 - [SLEQ]	47127 - [SLEQ]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 90 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## Verifica armatura pali

### Simbologia adottata

$n^\circ$  numero d'ordine della sezione

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

$A_f$  area di armatura espressa in [cmq]

### Presso-flessione

$\sigma_c$  tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

$\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kPa]

$\tau_c$  tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione nelle staffe espressa in [kPa]

$M$  momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]

$N$  sforzo normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)

$M_u$  momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]

$N_u$  sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]

$CS$  coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

### Combinazione n° 1

$n^\circ$	$Y$	$A_f$	$M$	$N$	$M_u$	$N_u$	$CS$
1	0,00	94,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	94,25	0,00	31,81	-0,18	32412,34	1018,980
21	1,00	94,25	0,00	63,62	-0,35	32412,27	509,489
31	1,50	94,25	0,00	95,43	-0,51	32412,20	339,658
41	2,00	94,25	0,00	127,23	-0,68	32412,14	254,743
51	2,50	94,25	0,00	159,04	-0,83	32412,07	203,794
61	3,00	94,25	-0,01	190,85	-0,99	32412,01	169,828
71	3,50	94,25	-0,01	222,66	-1,13	32411,94	145,567
81	4,00	94,25	0,08	254,47	10,57	32408,01	127,355
91	4,50	94,25	7,19	286,28	805,92	32076,03	112,045
101	5,00	135,72	29,22	318,09	3008,64	32752,78	102,968
111	5,50	135,72	70,96	349,89	6082,46	29990,34	85,712
121	6,00	135,72	137,23	381,70	8257,40	22968,45	60,174
131	6,50	135,72	232,80	413,51	9078,99	16126,58	38,999
141	7,00	135,72	362,02	445,32	8352,00	10273,68	23,070

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 91 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1517,50	135,72	529,14	477,13	7235,22	6524,08	13,674
1618,00	135,72	739,12	508,94	6326,85	4356,52	8,560
1718,45	135,72	968,70	537,57	5644,82	3132,50	5,827
1818,95	135,72	1247,24	569,37	5229,62	2387,36	4,193
1919,45	135,72	1526,88	601,18	4995,29	1966,80	3,272
2019,95	135,72	1796,71	632,99	4851,82	1709,33	2,700
21110,45	135,72	2045,80	664,80	4761,54	1547,31	2,327
22110,95	135,72	2263,23	696,61	4706,57	1448,65	2,080
23111,45	135,72	2438,11	728,42	4678,16	1397,66	1,919
24111,95	135,72	2562,60	760,23	4671,59	1385,88	1,823
25112,45	135,72	2635,35	792,03	4683,73	1407,66	1,777
26112,95	135,72	2656,07	823,84	4714,12	1462,20	1,775
27113,45	135,72	2633,49	855,65	4761,39	1547,03	1,808
28113,95	135,72	2575,65	887,46	4825,90	1662,80	1,874
29114,45	135,72	2489,74	919,27	4909,40	1812,66	1,972
30114,95	135,72	2382,23	951,08	5015,00	2002,18	2,105
31115,45	135,72	2255,56	982,89	5149,78	2244,07	2,283
32115,95	135,72	2111,00	1014,70	5325,79	2559,95	2,523
33116,45	135,72	1954,28	1046,50	5557,66	2976,08	2,844
34116,95	135,72	1790,36	1078,31	5868,99	3534,82	3,278
35117,45	135,72	1623,41	1110,12	6299,75	4307,88	3,881
36117,95	135,72	1456,92	1141,93	6726,35	5272,11	4,617
37118,45	135,72	1293,70	1173,74	7261,13	6587,85	5,613
38118,95	135,72	1136,01	1205,55	7826,65	8305,73	6,890
39119,45	135,72	985,60	1237,36	8422,23	10573,56	8,545
40119,95	135,72	843,76	1269,16	8914,07	13408,33	10,565
41120,45	135,72	711,77	1300,97	9067,64	16573,76	12,740
42120,95	135,72	590,95	1332,78	8812,37	19874,72	14,912
43121,45	135,72	481,84	1364,59	8197,83	23216,75	17,014
44121,95	135,72	384,67	1396,40	7310,87	26539,43	19,006
45122,45	135,72	299,43	1428,21	6220,08	29668,29	20,773
46122,95	135,72	225,90	1460,02	4940,35	31929,46	21,869
47123,45	135,72	163,72	1491,82	3568,26	32514,27	21,795
48123,95	135,72	112,38	1523,63	2433,95	32997,73	21,657
49124,45	135,72	71,32	1555,44	1530,77	33382,68	21,462
50124,95	135,72	39,90	1587,25	846,58	33674,29	21,215

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 92 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

51125,45	135,72	17,78	1619,06	372,04	33876,55	20,924
52125,95	135,72	4,73	1650,87	97,44	33993,59	20,591
53126,45	135,72	0,04	1682,68	0,77	34034,79	20,227

**Combinazione n° 2**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	94,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	94,25	0,00	31,81	0,15	32412,36	1018,980
21	1,00	94,25	0,00	63,62	0,30	32412,29	509,489
31	1,50	94,25	0,00	95,43	0,44	32412,23	339,659
41	2,00	94,25	0,00	127,23	0,58	32412,17	254,744
51	2,50	94,25	0,00	159,04	0,72	32412,12	203,795
61	3,00	94,25	0,01	190,85	0,86	32412,06	169,828
71	3,50	94,25	0,01	222,66	0,99	32412,01	145,567
81	4,00	94,25	2,14	254,47	271,96	32298,90	126,927
91	4,50	94,25	13,94	286,28	1547,31	31766,58	110,964
101	5,00	135,72	39,79	318,09	4042,43	32312,17	101,583
111	5,50	135,72	84,03	349,89	6766,61	28176,40	80,528
121	6,00	135,72	150,97	381,70	8531,35	21570,71	56,512
131	6,50	135,72	244,46	413,51	9049,66	15307,89	37,019
141	7,00	135,72	368,37	445,32	8294,16	10026,69	22,516
151	7,50	135,72	527,22	477,13	7250,44	6561,54	13,752
161	8,00	135,72	725,56	508,94	6401,31	4490,15	8,823
171	8,45	135,72	941,44	537,57	5718,95	3265,55	6,075
181	8,95	135,72	1207,84	569,37	5288,47	2492,98	4,378
191	9,45	135,72	1486,82	601,18	5033,41	2035,22	3,385
201	9,95	135,72	1772,62	632,99	4867,98	1738,33	2,746
211	10,45	135,72	2059,50	664,80	4754,54	1534,75	2,309
221	10,95	135,72	2341,74	696,61	4674,13	1390,44	1,996
231	11,45	135,72	2613,59	728,42	4616,26	1286,57	1,766
241	11,95	135,72	2869,31	760,23	4574,75	1212,08	1,594
251	12,45	135,72	3103,18	792,03	4545,88	1160,26	1,465
261	12,95	135,72	3309,45	823,84	4527,36	1127,03	1,368
271	13,45	135,72	3482,39	855,65	4517,92	1110,09	1,297
281	13,95	135,72	3616,76	887,46	4516,95	1108,34	1,249

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 93 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

29114,45	135,72	3707,42	919,27	4524,48	1121,86	1,220
30114,95	135,72	3748,43	951,08	4541,43	1152,28	1,212
31115,45	135,72	3734,04	982,89	4569,59	1202,82	1,224
32115,95	135,72	3659,29	1014,70	4611,96	1278,86	1,260
33116,45	135,72	3529,57	1046,50	4671,08	1384,96	1,323
34116,95	135,72	3356,61	1078,31	4749,55	1525,80	1,415
35117,45	135,72	3150,92	1110,12	4851,85	1709,38	1,540
36117,95	135,72	2921,68	1141,93	4985,02	1948,38	1,706
37118,45	135,72	2676,82	1173,74	5160,12	2262,63	1,928
38118,95	135,72	2423,10	1205,55	5394,98	2684,12	2,226
39119,45	135,72	2166,26	1237,36	5719,84	3267,14	2,640
40119,95	135,72	1911,06	1269,16	6189,96	4110,86	3,239
41120,45	135,72	1661,41	1300,97	6723,35	5264,73	4,047
42120,95	135,72	1421,17	1332,78	7389,19	6929,62	5,199
43121,45	135,72	1193,76	1364,59	8119,66	9281,61	6,802
44121,95	135,72	981,88	1396,40	8773,72	12477,72	8,936
45122,45	135,72	787,61	1428,21	9070,82	16448,60	11,517
46122,95	135,72	612,51	1460,02	8689,91	20713,96	14,187
47123,45	135,72	457,74	1491,82	7720,02	25160,59	16,866
48123,95	135,72	324,14	1523,63	6281,20	29525,28	19,378
49124,45	135,72	212,31	1555,44	4390,14	32163,97	20,678
50124,95	135,72	122,67	1587,25	2546,56	32949,73	20,759
51125,45	135,72	56,52	1619,06	1170,76	33536,12	20,713
52125,95	135,72	15,57	1650,87	319,68	33898,86	20,534
53126,45	135,72	0,13	1682,68	2,62	34034,00	20,226

**Combinazione n° 3**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	94,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	94,25	0,29	31,81	292,46	32290,35	1015,144
21	1,00	94,25	1,15	63,62	582,72	32169,19	505,668
31	1,50	94,25	2,59	95,43	870,82	32048,94	335,852
41	2,00	94,25	4,61	127,23	1156,78	31929,58	250,951
51	2,50	94,25	7,20	159,04	1440,61	31811,11	200,016
61	3,00	94,25	10,37	190,85	1722,36	31693,51	166,064

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 94 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

71	3,50	94,25	14,12	222,66	2002,03	31576,78	141,816
81	4,00	94,25	18,44	254,47	2279,65	31460,90	123,634
91	4,50	94,25	24,41	286,28	2668,20	31298,72	109,330
101	5,00	135,72	38,59	318,09	3926,20	32361,71	101,739
111	5,50	135,72	65,60	349,89	5763,22	30737,37	87,847
121	6,00	135,72	109,44	381,70	7462,52	26028,35	68,190
131	6,50	135,72	174,08	413,51	8699,12	20664,19	49,972
141	7,00	135,72	263,41	445,32	9049,06	15298,14	34,353
151	7,50	135,72	380,70	477,13	8416,23	10547,96	22,107
161	8,00	135,72	529,77	508,94	7466,51	7172,85	14,094
171	8,45	135,72	694,36	537,57	6688,03	5177,83	9,632
181	8,95	135,72	889,23	569,37	6062,25	3881,66	6,817
191	9,45	135,72	1075,90	601,18	5662,35	3163,97	5,263
201	9,95	135,72	1246,99	632,99	5437,28	2760,04	4,360
211	10,45	135,72	1395,15	664,80	5308,98	2529,78	3,805
221	10,95	135,72	1513,02	696,61	5244,92	2414,81	3,467
231	11,45	135,72	1597,09	728,42	5228,00	2384,44	3,273
241	11,95	135,72	1651,63	760,23	5244,44	2413,96	3,175
251	12,45	135,72	1677,45	792,03	5291,54	2498,48	3,155
261	12,95	135,72	1673,91	823,84	5372,80	2644,32	3,210
271	13,45	135,72	1646,27	855,65	5489,05	2852,95	3,334
281	13,95	135,72	1599,35	887,46	5644,62	3132,14	3,529
291	14,45	135,72	1537,47	919,27	5847,53	3496,29	3,803
301	14,95	135,72	1464,48	951,08	6110,58	3968,39	4,173
311	15,45	135,72	1381,44	982,89	6448,25	4587,89	4,668
321	15,95	135,72	1288,52	1014,70	6741,18	5308,60	5,232
331	16,45	135,72	1189,16	1046,50	7135,98	6279,92	6,001
341	16,95	135,72	1086,30	1078,31	7577,40	7521,66	6,975
351	17,45	135,72	982,44	1110,12	8085,70	9136,57	8,230
361	17,95	135,72	879,61	1141,93	8543,48	11091,32	9,713
371	18,45	135,72	779,49	1173,74	8916,84	13426,69	11,439
381	18,95	135,72	683,40	1205,55	9081,68	16020,47	13,289
391	19,45	135,72	592,34	1237,36	8957,63	18711,92	15,123
401	19,95	135,72	507,04	1269,16	8558,70	21422,94	16,880
411	20,45	135,72	427,98	1300,97	7961,60	24201,40	18,603
421	20,95	135,72	355,55	1332,78	7189,25	26949,27	20,220

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 95 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

43121,45	135,72	290,07	1364,59	6277,81	29533,19	21,643
44121,95	135,72	231,71	1396,40	5274,48	31787,04	22,764
45122,45	135,72	180,47	1428,21	4080,85	32295,79	22,613
46122,95	135,72	136,23	1460,02	3054,23	32733,35	22,420
47123,45	135,72	98,78	1491,82	2191,85	33100,92	22,188
48123,95	135,72	67,85	1523,63	1487,43	33401,15	21,922
49124,45	135,72	43,09	1555,44	931,97	33637,90	21,626
50124,95	135,72	24,15	1587,25	514,44	33815,85	21,305
51125,45	135,72	10,79	1619,06	226,17	33938,72	20,962
52125,95	135,72	2,88	1650,87	59,33	34009,83	20,601
53126,45	135,72	0,02	1682,68	0,47	34034,92	20,227

Combinazione n° 4

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	94,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	94,25	0,60	31,81	604,31	32160,18	1011,052
21	1,00	94,25	2,39	63,62	1199,30	31911,83	501,622
31	1,50	94,25	5,38	95,43	1785,17	31667,29	331,852
41	2,00	94,25	9,56	127,23	2362,13	31426,47	246,996
51	2,50	94,25	14,94	159,04	2930,39	31189,28	196,106
61	3,00	94,25	21,52	190,85	3490,14	30955,64	162,197
71	3,50	94,25	29,29	222,66	4041,57	30725,48	137,993
81	4,00	94,25	38,25	254,47	4584,86	30498,71	119,852
91	4,50	94,25	49,48	286,28	5213,50	30161,47	105,357
101	5,00	135,72	69,55	318,09	6390,49	29225,76	91,880
111	5,50	135,72	103,07	349,89	7565,22	25682,28	73,400
121	6,00	135,72	154,02	381,70	8585,65	21277,31	55,743
131	6,50	135,72	226,40	413,51	9067,94	16562,02	40,052
141	7,00	135,72	324,10	445,32	8693,38	11944,97	26,823
151	7,50	135,72	450,37	477,13	7819,95	8284,66	17,364
161	8,00	135,72	609,04	508,94	6941,00	5800,21	11,397
171	8,45	135,72	782,78	537,57	6316,33	4337,64	8,069
181	8,95	135,72	988,12	569,37	5743,42	3309,46	5,812
191	9,45	135,72	1185,26	601,18	5435,60	2757,03	4,586
201	9,95	135,72	1366,82	632,99	5255,57	2433,93	3,845

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 96 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21110,45	135,72	1525,44	664,80	5149,97	2244,41	3,376
22110,95	135,72	1653,75	696,61	5095,30	2146,29	3,081
23111,45	135,72	1746,26	728,42	5080,14	2119,08	2,909
24111,95	135,72	1806,10	760,23	5094,15	2144,24	2,821
25112,45	135,72	1834,29	792,03	5134,79	2217,17	2,799
26112,95	135,72	1830,27	823,84	5204,78	2342,78	2,844
27113,45	135,72	1799,80	855,65	5304,57	2521,87	2,947
28113,95	135,72	1748,14	887,46	5437,47	2760,38	3,110
29114,45	135,72	1680,01	919,27	5609,73	3069,54	3,339
30114,95	135,72	1599,60	951,08	5831,26	3467,10	3,645
31115,45	135,72	1508,18	982,89	6122,73	3990,20	4,060
32115,95	135,72	1406,12	1014,70	6485,84	4680,37	4,613
33116,45	135,72	1297,13	1046,50	6819,85	5502,16	5,258
34116,95	135,72	1184,42	1078,31	7275,83	6623,99	6,143
35117,45	135,72	1070,69	1110,12	7736,14	8021,02	7,225
36117,95	135,72	958,16	1141,93	8248,10	9830,01	8,608
37118,45	135,72	848,63	1173,74	8708,40	12044,56	10,262
38118,95	135,72	743,52	1205,55	9006,12	14602,58	12,113
39119,45	135,72	643,92	1237,36	9047,05	17384,90	14,050
40119,95	135,72	550,61	1269,16	8769,90	20214,69	15,928
41120,45	135,72	464,17	1300,97	8232,28	23073,18	17,735
42120,95	135,72	385,12	1332,78	7492,19	25928,38	19,454
43121,45	135,72	313,78	1364,59	6591,43	28665,14	21,006
44121,95	135,72	250,31	1396,40	5584,72	31155,08	22,311
45122,45	135,72	194,69	1428,21	4384,73	32166,27	22,522
46122,95	135,72	146,75	1460,02	3280,44	32636,94	22,354
47123,45	135,72	106,25	1491,82	2352,72	33032,35	22,142
48123,95	135,72	72,87	1523,63	1595,21	33355,21	21,892
49124,45	135,72	46,20	1555,44	998,36	33609,60	21,608
50124,95	135,72	25,84	1587,25	550,25	33800,59	21,295
51125,45	135,72	11,52	1619,06	241,42	33932,22	20,958
52125,95	135,72	3,07	1650,87	63,19	34008,19	20,600
53126,45	135,72	0,02	1682,68	0,50	34034,91	20,227

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 97 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 5**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	94,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	94,25	0,75	31,81	753,02	32098,11	1009,101
21	1,00	94,25	2,98	63,62	1491,58	31789,84	499,705
31	1,50	94,25	6,72	95,43	2216,08	31487,43	329,967
41	2,00	94,25	11,94	127,23	2926,93	31190,73	245,144
51	2,50	94,25	18,66	159,04	3624,50	30899,56	194,284
61	3,00	94,25	26,86	190,85	4309,16	30613,79	160,406
71	3,50	94,25	36,56	222,66	4981,27	30333,25	136,231
81	4,00	94,25	49,89	254,47	5685,58	28998,68	113,958
91	4,50	94,25	74,38	286,28	6755,74	26002,91	90,831
101	5,00	135,72	114,40	318,09	8258,77	22962,75	72,190
111	5,50	135,72	174,30	349,89	9028,30	18123,26	51,796
121	6,00	135,72	258,40	381,70	8867,35	13098,57	34,316
131	6,50	135,72	370,55	413,51	8037,72	8969,70	21,691
141	7,00	135,72	514,61	445,32	7070,33	6118,40	13,739
151	7,50	135,72	695,09	477,13	6314,56	4334,48	9,084
161	8,00	135,72	916,56	508,94	5646,36	3135,26	6,160
171	8,50	135,72	1182,96	540,75	5231,99	2391,60	4,423
181	9,00	135,72	1476,38	572,56	4974,26	1929,07	3,369
191	9,50	135,72	1781,80	604,36	4808,09	1630,84	2,698
201	10,00	135,72	2093,47	636,17	4694,23	1426,50	2,242
211	10,50	135,72	2405,66	667,98	4613,11	1280,93	1,918
221	11,00	135,72	2712,62	699,79	4553,99	1174,82	1,679
231	11,50	135,72	3008,61	731,60	4510,53	1096,82	1,499
241	12,00	135,72	3287,91	763,41	4478,82	1039,92	1,362
251	12,50	135,72	3544,78	795,22	4456,43	999,73	1,257
261	13,00	135,72	3773,48	827,02	4441,81	973,50	1,177
271	13,50	135,72	3968,29	858,83	4434,09	959,64	1,117
281	14,00	135,72	4124,05	890,64	4432,80	957,32	1,075
291	14,50	135,72	4235,51	922,45	4437,93	966,54	1,048
301	15,00	135,72	4296,73	954,26	4450,07	988,31	1,036
311	15,50	135,72	4302,00	986,07	4470,31	1024,65	1,039
321	16,00	135,72	4245,37	1017,88	4500,64	1079,08	1,060

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 98 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

33116,50	135,72	4122,82	1049,68	4544,02	1156,92	1,102
34117,00	135,72	3943,88	1081,49	4602,65	1262,14	1,167
35117,50	135,72	3721,39	1113,30	4679,41	1399,90	1,257
36118,00	135,72	3466,65	1145,11	4778,98	1578,60	1,379
37118,50	135,72	3189,47	1176,92	4908,64	1811,30	1,539
38119,00	135,72	2898,29	1208,73	5079,83	2118,54	1,753
39119,50	135,72	2600,30	1240,54	5311,25	2533,86	2,043
40120,00	135,72	2301,56	1272,35	5635,21	3115,25	2,448
41120,50	135,72	2006,91	1304,15	6112,73	3972,24	3,046
42121,00	135,72	1721,24	1335,96	6695,85	5197,06	3,890
43121,50	135,72	1449,06	1367,77	7409,66	6994,01	5,113
44122,00	135,72	1193,97	1399,58	8195,94	9607,30	6,864
45122,50	135,72	958,85	1431,39	8894,35	13277,57	9,276
46123,00	135,72	745,94	1463,20	9038,31	17729,04	12,117
47123,50	135,72	556,98	1495,01	8367,07	22458,36	15,022
48124,00	135,72	393,32	1526,81	7052,79	27377,98	17,931
49124,50	135,72	256,03	1558,62	5225,03	31808,12	20,408
50125,00	135,72	145,97	1590,43	3006,11	32753,86	20,594
51125,50	135,72	65,36	1622,24	1348,22	33460,48	20,626
52126,00	135,72	16,46	1654,05	337,33	33891,34	20,490
53126,50	135,72	0,00	1685,86	0,00	-5310,66	3,150

Combinazione n° 6

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	94,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	94,25	0,38	31,81	383,03	32252,54	1013,956
21	1,00	94,25	1,51	63,62	762,30	32094,23	504,489
31	1,50	94,25	3,40	95,43	1137,87	31937,48	334,684
41	2,00	94,25	6,04	127,23	1509,78	31782,24	249,793
51	2,50	94,25	9,44	159,04	1878,08	31628,51	198,868
61	3,00	94,25	13,60	190,85	2242,84	31476,26	164,925
71	3,50	94,25	18,51	222,66	2604,10	31325,47	140,687
81	4,00	94,25	26,31	254,47	3212,53	31071,52	122,103
91	4,50	94,25	44,53	286,28	4734,41	30436,29	106,317
101	5,00	135,72	77,56	318,09	6828,12	28004,79	88,041

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 99 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1115,50	135,72	129,72	349,89	8353,45	22531,97	64,396
1216,00	135,72	205,34	381,70	9060,81	16842,80	44,125
1316,50	135,72	308,28	413,51	8639,70	11589,06	28,026
1417,00	135,72	442,39	445,32	7626,96	7677,57	17,241
1517,50	135,72	612,19	477,13	6708,69	5228,65	10,959
1618,00	135,72	822,23	508,94	5952,29	3684,32	7,239
1718,50	135,72	1076,48	540,75	5415,05	2720,15	5,030
1819,00	135,72	1357,30	572,56	5097,54	2150,31	3,756
1919,50	135,72	1650,13	604,36	4899,19	1794,34	2,969
20110,00	135,72	1949,20	636,17	4766,13	1555,55	2,445
21110,50	135,72	2248,80	667,98	4672,77	1388,00	2,078
22111,00	135,72	2543,16	699,79	4605,51	1267,28	1,811
23111,50	135,72	2826,56	731,60	4556,52	1179,36	1,612
24112,00	135,72	3093,27	763,41	4521,10	1115,79	1,462
25112,50	135,72	3337,54	795,22	4496,31	1071,31	1,347
26113,00	135,72	3553,65	827,02	4480,37	1042,70	1,261
27113,50	135,72	3735,86	858,83	4472,25	1028,12	1,197
28114,00	135,72	3879,02	890,64	4471,44	1026,66	1,153
29114,50	135,72	3977,89	922,45	4477,99	1038,42	1,126
30115,00	135,72	4026,52	954,26	4492,65	1064,73	1,116
31115,50	135,72	4019,20	986,07	4516,85	1108,16	1,124
32116,00	135,72	3950,07	1017,88	4553,13	1173,28	1,153
33116,50	135,72	3819,99	1049,68	4604,36	1265,22	1,205
34117,00	135,72	3640,93	1081,49	4672,77	1387,99	1,283
35117,50	135,72	3424,46	1113,30	4762,01	1548,14	1,391
36118,00	135,72	3180,73	1145,11	4877,89	1756,11	1,534
37118,50	135,72	2918,53	1176,92	5029,49	2028,18	1,723
38119,00	135,72	2645,38	1208,73	5231,24	2390,26	1,977
39119,50	135,72	2367,68	1240,54	5507,17	2885,46	2,326
40120,00	135,72	2090,75	1272,35	5900,02	3590,51	2,822
41120,50	135,72	1818,97	1304,15	6468,52	4637,76	3,556
42121,00	135,72	1556,68	1335,96	7038,77	6040,75	4,522
43121,50	135,72	1307,79	1367,77	7769,43	8125,74	5,941
44122,00	135,72	1075,41	1399,58	8552,75	11130,86	7,953
45122,50	135,72	861,95	1431,39	9030,42	14996,25	10,477
46123,00	135,72	669,28	1463,20	8872,11	19396,47	13,256

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 100 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

47123,50	135,72	498,81	1495,01	8008,94	24004,07	16,056
48124,00	135,72	351,60	1526,81	6597,35	28648,65	18,764
49124,50	135,72	228,47	1558,62	4695,61	32033,77	20,553
50125,00	135,72	130,02	1590,43	2688,83	32889,10	20,679
51125,50	135,72	58,12	1622,24	1201,09	33523,19	20,665
52126,00	135,72	14,61	1654,05	299,58	33907,43	20,500
53126,50	135,72	0,00	1685,86	0,00	-5310,66	3,150

Combinazione n° 7

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	94,25	0	0	0	0
11	0,50	94,25	12	178	0	0
21	1,00	94,25	24	355	0	1
31	1,50	94,25	36	533	0	1
41	2,00	94,25	47	711	0	1
51	2,50	94,25	59	888	0	1
61	3,00	94,25	71	1066	0	2
71	3,50	94,25	83	1244	0	2
81	4,00	94,25	95	1421	0	2
91	4,50	94,25	108	1622	4	4280
101	5,00	135,72	131	1943	15	15410
111	5,50	135,72	175	2561	29	30907
121	6,00	135,72	243	3523	48	50745
131	6,50	135,72	346	4953	76	80912
141	7,00	135,72	534	7517	126	133199
151	7,50	135,72	866	11929	169	179674
161	8,00	135,72	1340	26155	200	211756
171	8,45	135,72	1875	44590	222	235397
181	8,95	135,72	2505	67455	208	220191
191	9,45	135,72	3103	89531	189	200964
201	9,95	135,72	3644	109575	165	175510
211	10,45	135,72	4105	126466	135	142818
221	10,95	135,72	4463	139163	98	104470
231	11,45	135,72	4714	147473	67	70796
241	11,95	135,72	4874	152029	40	42641

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 101 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

25112,45	135,72	4945	152926	9	9183
26112,95	135,72	4924	150066	18	19071
27113,45	135,72	4828	144146	40	42168
28113,95	135,72	4670	135806	57	60694
29114,45	135,72	4464	125627	71	75207
30114,95	135,72	4222	114137	81	86239
31115,45	135,72	3946	101506	95	100603
32115,95	135,72	3635	87816	106	112006
33116,45	135,72	3301	73617	114	120721
34116,95	135,72	2952	59447	120	127239
35117,45	135,72	2600	45858	124	131740
36117,95	135,72	2255	33437	126	133766
37118,45	135,72	1931	26742	124	131931
38118,95	135,72	1644	22992	117	124562
39119,45	135,72	1409	19874	105	111805
40119,95	135,72	1228	17443	91	96439
41120,45	135,72	1093	15619	77	81838
42120,95	135,72	992	14255	65	69452
43121,45	135,72	911	13150	58	61984
44121,95	135,72	839	12184	52	54916
45122,45	135,72	778	11354	45	47888
46122,95	135,72	727	10660	39	41005
47123,45	135,72	685	10097	32	34352
48123,95	135,72	652	9661	26	27987
49124,45	135,72	628	9346	21	21954
50124,95	135,72	612	9144	15	16283
51125,45	135,72	605	9052	10	10583
52125,95	135,72	605	9068	5	5227
53126,45	135,72	612	9184	0	241

**Combinazione n° 8**

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	94,25	0	0	0	0
11	0,50	94,25	12	178	0	0
21	1,00	94,25	24	355	0	1

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 102 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	94,25	36	533	0	1
41	2,00	94,25	47	711	0	1
51	2,50	94,25	59	888	0	1
61	3,00	94,25	71	1066	0	2
71	3,50	94,25	83	1244	0	2
81	4,00	94,25	95	1421	0	2
91	4,50	94,25	108	1622	4	4280
101	5,00	135,72	131	1943	15	15410
111	5,50	135,72	175	2561	29	30907
121	6,00	135,72	243	3523	48	50745
131	6,50	135,72	346	4953	76	80912
141	7,00	135,72	534	7517	126	133199
151	7,50	135,72	866	11929	169	179674
161	8,00	135,72	1340	26155	200	211756
171	8,45	135,72	1875	44590	222	235397
181	8,95	135,72	2505	67455	208	220191
191	9,45	135,72	3103	89531	189	200964
201	9,95	135,72	3644	109575	165	175510
211	10,45	135,72	4105	126466	135	142818
221	10,95	135,72	4463	139163	98	104470
231	11,45	135,72	4714	147473	67	70796
241	11,95	135,72	4874	152029	40	42641
251	12,45	135,72	4945	152926	9	9183
261	12,95	135,72	4924	150066	18	19071
271	13,45	135,72	4828	144146	40	42168
281	13,95	135,72	4670	135806	57	60694
291	14,45	135,72	4464	125627	71	75207
301	14,95	135,72	4222	114137	81	86239
311	15,45	135,72	3946	101506	95	100603
321	15,95	135,72	3635	87816	106	112006
331	16,45	135,72	3301	73617	114	120721
341	16,95	135,72	2952	59447	120	127239
351	17,45	135,72	2600	45858	124	131740
361	17,95	135,72	2255	33437	126	133766
371	18,45	135,72	1931	26742	124	131931
381	18,95	135,72	1644	22992	117	124562

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 103 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

39119,45	135,72	1409	19874	105	111805
40119,95	135,72	1228	17443	91	96439
41120,45	135,72	1093	15619	77	81838
42120,95	135,72	992	14255	65	69452
43121,45	135,72	911	13150	58	61984
44121,95	135,72	839	12184	52	54916
45122,45	135,72	778	11354	45	47888
46122,95	135,72	727	10660	39	41005
47123,45	135,72	685	10097	32	34352
48123,95	135,72	652	9661	26	27987
49124,45	135,72	628	9346	21	21954
50124,95	135,72	612	9144	15	16283
51125,45	135,72	605	9052	10	10583
52125,95	135,72	605	9068	5	5227
53126,45	135,72	612	9184	0	241

**Combinazione n° 9**

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	94,25	0	0	0	0
11	0,50	94,25	12	178	0	0
21	1,00	94,25	24	355	0	1
31	1,50	94,25	36	533	0	1
41	2,00	94,25	47	711	0	1
51	2,50	94,25	59	888	0	1
61	3,00	94,25	71	1066	0	2
71	3,50	94,25	83	1244	0	2
81	4,00	94,25	95	1421	0	2
91	4,50	94,25	108	1622	4	4280
101	5,00	135,72	131	1943	15	15410
111	5,50	135,72	175	2561	29	30907
121	6,00	135,72	243	3523	48	50745
131	6,50	135,72	346	4953	76	80912
141	7,00	135,72	534	7517	126	133199
151	7,50	135,72	866	11929	169	179674
161	8,00	135,72	1340	26155	200	211756

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 104 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1718,45	135,72	1875	44590	222	235397
1818,95	135,72	2505	67455	208	220191
1919,45	135,72	3103	89531	189	200964
2019,95	135,72	3644	109575	165	175510
21110,45	135,72	4105	126466	135	142818
22110,95	135,72	4463	139163	98	104470
23111,45	135,72	4714	147473	67	70796
24111,95	135,72	4874	152029	40	42641
25112,45	135,72	4945	152926	9	9183
26112,95	135,72	4924	150066	18	19071
27113,45	135,72	4828	144146	40	42168
28113,95	135,72	4670	135806	57	60694
29114,45	135,72	4464	125627	71	75207
30114,95	135,72	4222	114137	81	86239
31115,45	135,72	3946	101506	95	100603
32115,95	135,72	3635	87816	106	112006
33116,45	135,72	3301	73617	114	120721
34116,95	135,72	2952	59447	120	127239
35117,45	135,72	2600	45858	124	131740
36117,95	135,72	2255	33437	126	133766
37118,45	135,72	1931	26742	124	131931
38118,95	135,72	1644	22992	117	124562
39119,45	135,72	1409	19874	105	111805
40119,95	135,72	1228	17443	91	96439
41120,45	135,72	1093	15619	77	81838
42120,95	135,72	992	14255	65	69452
43121,45	135,72	911	13150	58	61984
44121,95	135,72	839	12184	52	54916
45122,45	135,72	778	11354	45	47888
46122,95	135,72	727	10660	39	41005
47123,45	135,72	685	10097	32	34352
48123,95	135,72	652	9661	26	27987
49124,45	135,72	628	9346	21	21954
50124,95	135,72	612	9144	15	16283
51125,45	135,72	605	9052	10	10583
52125,95	135,72	605	9068	5	5227

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 105 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

53126,45      135,72      612      9184      0      241

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione

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

Taglio

T taglio agente sul palo, espresso in [kN]

T<sub>R</sub> taglio resistente, espresso in [kN]

CS<sub>T</sub> coefficiente di sicurezza a taglio

**Combinazione n° 1**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	2243,27	2252536,686
11	0,50	0,00	2243,27	3112476,601
21	1,00	0,00	2243,27	1632974,961
31	1,50	0,00	2243,27	1117448,357
41	2,00	0,00	2243,27	857775,524
51	2,50	0,00	2243,27	703667,836
61	3,00	0,00	2243,27	599568,002
71	3,50	0,00	2243,27	526486,415
81	4,00	2,48	2243,27	906,021
91	4,50	27,53	2243,27	81,490
101	5,00	62,16	2243,27	36,087
111	5,50	106,40	2243,27	21,083
121	6,00	160,24	2243,27	14,000
131	6,50	223,56	2243,27	10,034
141	7,00	294,70	2243,27	7,612
151	7,50	375,41	2243,27	5,975
161	8,00	466,13	2243,27	4,812
171	8,45	547,90	2243,27	4,094
181	8,95	560,03	2243,27	4,006
191	9,45	550,28	2243,27	4,077
201	9,95	518,68	2243,27	4,325
211	10,45	465,26	2243,27	4,822

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 106 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

22110,95	390,01	2243,27	5,752
23111,45	292,93	2243,27	7,658
24111,95	194,76	2243,27	11,518
25112,45	83,81	2243,27	26,767
26112,95	-10,39	2243,27	215,880
27113,45	-87,84	2243,27	25,538
28113,95	-150,14	2243,27	14,942
29114,45	-198,85	2243,27	11,281
30114,95	-235,51	2243,27	9,525
31115,45	-276,20	2243,27	8,122
32115,95	-305,38	2243,27	7,346
33116,45	-323,92	2243,27	6,925
34116,95	-333,44	2243,27	6,728
35117,45	-335,39	2243,27	6,689
36117,95	-331,13	2243,27	6,775
37118,45	-321,86	2243,27	6,970
38118,95	-308,66	2243,27	7,268
39119,45	-292,49	2243,27	7,669
40119,95	-274,19	2243,27	8,181
41120,45	-252,57	2243,27	8,882
42120,95	-229,47	2243,27	9,776
43121,45	-205,65	2243,27	10,908
44121,95	-181,65	2243,27	12,349
45122,45	-157,92	2243,27	14,205
46122,95	-134,81	2243,27	16,641
47123,45	-112,58	2243,27	19,927
48123,95	-91,43	2243,27	24,534
49124,45	-71,51	2243,27	31,368
50124,95	-52,91	2243,27	42,394
51125,45	-34,14	2243,27	65,709
52125,95	-16,72	2243,27	134,141
53126,45	-0,76	2243,27	2948,801

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 107 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 2**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	2243,27	2243,27
11	0,50	0,00	2243,27	3601391,644
21	1,00	0,00	2243,27	1884963,377
31	1,50	0,00	2243,27	1292599,834
41	2,00	0,00	2243,27	991158,326
51	2,50	0,00	2243,27	809967,554
61	3,00	0,00	2243,27	686871,552
71	3,50	0,00	2243,27	598503,970
81	4,00	12,42	2243,27	180,609
91	4,50	36,20	2243,27	61,969
101	5,00	68,63	2243,27	32,686
111	5,50	109,73	2243,27	20,443
121	6,00	159,33	2243,27	14,080
131	6,50	215,91	2243,27	10,390
141	7,00	281,24	2243,27	7,976
151	7,50	355,66	2243,27	6,307
161	8,00	439,16	2243,27	5,108
171	8,45	516,26	2243,27	4,345
181	8,95	546,67	2243,27	4,104
191	9,45	565,54	2243,27	3,967
201	9,95	572,94	2243,27	3,915
211	10,45	568,85	2243,27	3,944
221	10,95	553,29	2243,27	4,054
231	11,45	526,25	2243,27	4,263
241	11,95	487,79	2243,27	4,599
251	12,45	437,77	2243,27	5,124
261	12,95	376,34	2243,27	5,961
271	13,45	303,49	2243,27	7,391
281	13,95	221,27	2243,27	10,138
291	14,45	127,39	2243,27	17,610
301	14,95	21,63	2243,27	103,730
311	15,45	-95,20	2243,27	23,564
321	15,95	-215,11	2243,27	10,428

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 108 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

33116,45	-311,75	2243,27	7,196
34116,95	-386,16	2243,27	5,809
35117,45	-441,05	2243,27	5,086
36117,95	-478,99	2243,27	4,683
37118,45	-502,37	2243,27	4,465
38118,95	-513,38	2243,27	4,370
39119,45	-514,05	2243,27	4,364
40119,95	-506,16	2243,27	4,432
41120,45	-490,84	2243,27	4,570
42120,95	-467,96	2243,27	4,794
43121,45	-439,05	2243,27	5,109
44121,95	-405,47	2243,27	5,533
45122,45	-368,32	2243,27	6,090
46122,95	-328,53	2243,27	6,828
47123,45	-286,80	2243,27	7,822
48123,95	-243,69	2243,27	9,206
49124,45	-199,58	2243,27	11,240
50124,95	-154,75	2243,27	14,496
51125,45	-104,81	2243,27	21,404
52125,95	-53,99	2243,27	41,546
53126,45	-2,59	2243,27	866,461

**Combinazione n° 3**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	2243,27	897591,334
11	0,50	1,15	2243,27	1946,694
21	1,00	2,30	2243,27	973,327
31	1,50	3,46	2243,27	648,875
41	2,00	4,61	2243,27	486,650
51	2,50	5,76	2243,27	389,315
61	3,00	6,91	2243,27	324,426
71	3,50	8,07	2243,27	278,076
81	4,00	9,22	2243,27	243,315
91	4,50	18,20	2243,27	123,268
101	5,00	39,86	2243,27	56,275

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 109 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1115,50	69,51	2243,27	32,273
1216,00	107,14	2243,27	20,938
1316,50	152,75	2243,27	14,686
1417,00	205,53	2243,27	10,914
1517,50	264,97	2243,27	8,466
1618,00	332,67	2243,27	6,743
1718,45	390,97	2243,27	5,738
1818,95	381,30	2243,27	5,883
1919,45	356,83	2243,27	6,287
2019,95	317,63	2243,27	7,063
21110,45	263,70	2243,27	8,507
22110,95	196,01	2243,27	11,444
23111,45	132,39	2243,27	16,945
24111,95	78,89	2243,27	28,436
25112,45	16,06	2243,27	139,654
26112,95	-36,70	2243,27	61,118
27113,45	-79,38	2243,27	28,260
28113,95	-112,96	2243,27	19,858
29114,45	-138,44	2243,27	16,204
30114,95	-156,75	2243,27	14,311
31115,45	-179,32	2243,27	12,510
32115,95	-195,10	2243,27	11,498
33116,45	-204,52	2243,27	10,968
34116,95	-208,58	2243,27	10,755
35117,45	-208,15	2243,27	10,777
36117,95	-204,06	2243,27	10,993
37118,45	-197,04	2243,27	11,385
38118,95	-187,74	2243,27	11,949
39119,45	-176,73	2243,27	12,694
40119,95	-164,51	2243,27	13,636
41120,45	-151,62	2243,27	14,795
42120,95	-137,88	2243,27	16,269
43121,45	-123,68	2243,27	18,137
44121,95	-109,35	2243,27	20,515
45122,45	-95,15	2243,27	23,576
46122,95	-81,29	2243,27	27,595

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 110 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

47123,45	-67,95	2243,27	33,016
48123,95	-55,22	2243,27	40,622
49124,45	-43,21	2243,27	51,913
50124,95	-31,97	2243,27	70,172
51125,45	-20,70	2243,27	108,358
52125,95	-10,19	2243,27	220,250
53126,45	-0,47	2243,27	4807,902

**Combinazione n° 4**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	2243,27777150730,664	
11	0,50	2,39	2243,27	938,290
21	1,00	4,78	2243,27	469,139
31	1,50	7,17	2243,27	312,757
41	2,00	9,56	2243,27	234,566
51	2,50	11,95	2243,27	187,652
61	3,00	14,35	2243,27	156,376
71	3,50	16,74	2243,27	134,036
81	4,00	19,13	2243,27	117,281
91	4,50	29,34	2243,27	76,446
101	5,00	52,25	2243,27	42,935
111	5,50	83,13	2243,27	26,984
121	6,00	122,00	2243,27	18,388
131	6,50	168,85	2243,27	13,286
141	7,00	222,87	2243,27	10,065
151	7,50	283,55	2243,27	7,911
161	8,00	352,49	2243,27	6,364
171	8,45	411,90	2243,27	5,446
181	8,95	402,23	2243,27	5,577
191	9,45	377,76	2243,27	5,938
201	9,95	338,56	2243,27	6,626
211	10,45	284,63	2243,27	7,881
221	10,95	215,98	2243,27	10,386
231	11,45	145,65	2243,27	15,401
241	11,95	86,41	2243,27	25,960

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 111 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

25112,45	17,51	2243,27	128,149
26112,95	-40,39	2243,27	55,536
27113,45	-87,27	2243,27	25,704
28113,95	-124,23	2243,27	18,057
29114,45	-152,34	2243,27	14,725
30114,95	-172,63	2243,27	12,995
31115,45	-197,02	2243,27	11,386
32115,95	-214,01	2243,27	10,482
33116,45	-224,10	2243,27	10,010
34116,95	-228,35	2243,27	9,824
35117,45	-227,76	2243,27	9,849
36117,95	-223,19	2243,27	10,051
37118,45	-215,46	2243,27	10,411
38118,95	-205,27	2243,27	10,928
39119,45	-193,24	2243,27	11,609
40119,95	-179,92	2243,27	12,468
41120,45	-165,54	2243,27	13,551
42120,95	-150,28	2243,27	14,927
43121,45	-134,57	2243,27	16,670
44121,95	-118,76	2243,27	18,889
45122,45	-103,15	2243,27	21,748
46122,95	-87,96	2243,27	25,502
47123,45	-73,37	2243,27	30,573
48123,95	-59,51	2243,27	37,694
49124,45	-46,47	2243,27	48,275
50124,95	-34,30	2243,27	65,393
51125,45	-22,14	2243,27	101,301
52125,95	-10,86	2243,27	206,631
53126,45	-0,50	2243,27	4530,182

**Combinazione n° 5**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	2243,27	58181205,600
11	0,50	2,98	2243,27	751,524
21	1,00	5,97	2243,27	375,766

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 112 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	8,95	2243,27	250,512
41	2,00	11,94	2243,27	187,885
51	2,50	14,92	2243,27	150,308
61	3,00	17,91	2243,27	125,257
71	3,50	20,89	2243,27	107,364
81	4,00	36,30	2243,27	61,806
91	4,50	63,06	2243,27	35,574
101	5,00	98,48	2243,27	22,780
111	5,50	142,56	2243,27	15,736
121	6,00	195,14	2243,27	11,496
131	6,50	254,71	2243,27	8,807
141	7,00	323,02	2243,27	6,945
151	7,50	400,43	2243,27	5,602
161	8,00	486,91	2243,27	4,607
171	8,50	570,71	2243,27	3,931
181	9,00	600,08	2243,27	3,738
191	9,50	617,81	2243,27	3,631
201	10,00	624,05	2243,27	3,595
211	10,50	618,82	2243,27	3,625
221	11,00	602,11	2243,27	3,726
231	11,50	573,93	2243,27	3,909
241	12,00	534,31	2243,27	4,198
251	12,50	483,16	2243,27	4,643
261	13,00	420,57	2243,27	5,334
271	13,50	346,69	2243,27	6,470
281	14,00	263,43	2243,27	8,516
291	14,50	168,35	2243,27	13,325
301	15,00	61,38	2243,27	36,546
311	15,50	-56,57	2243,27	39,657
321	16,00	-187,50	2243,27	11,964
331	16,50	-312,68	2243,27	7,174
341	17,00	-410,75	2243,27	5,461
351	17,50	-484,87	2243,27	4,627
361	18,00	-538,07	2243,27	4,169
371	18,50	-573,17	2243,27	3,914
381	19,00	-592,81	2243,27	3,784

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 113 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

39119,50	-599,36	2243,27	3,743
40120,00	-595,07	2243,27	3,770
41120,50	-581,69	2243,27	3,856
42121,00	-558,41	2243,27	4,017
43121,50	-527,14	2243,27	4,256
44122,00	-489,51	2243,27	4,583
45122,50	-446,88	2243,27	5,020
46123,00	-400,35	2243,27	5,603
47123,50	-350,80	2243,27	6,395
48124,00	-298,88	2243,27	7,505
49124,50	-245,09	2243,27	9,153
50125,00	-189,46	2243,27	11,840
51125,50	-126,69	2243,27	17,707
52126,00	-62,41	2243,27	35,943
53126,50	3,32	2243,27	676,447

**Combinazione n° 6**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	2243,27	63716488,191
11	0,50	1,51	2243,27	1484,554
21	1,00	3,02	2243,27	742,287
31	1,50	4,53	2243,27	494,863
41	2,00	6,04	2243,27	371,151
51	2,50	7,56	2243,27	296,923
61	3,00	9,07	2243,27	247,437
71	3,50	10,58	2243,27	212,091
81	4,00	12,10	2243,27	181,546
91	4,50	13,61	2243,27	155,051
101	5,00	15,12	2243,27	132,790
111	5,50	16,63	2243,27	114,755
121	6,00	18,14	2243,27	100,641
131	6,50	19,65	2243,27	89,524
141	7,00	21,16	2243,27	80,419
151	7,50	22,67	2243,27	73,330
161	8,00	24,18	2243,27	67,842

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 114 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1718,50	545,59	2243,27	4,112
1819,00	574,89	2243,27	3,902
1919,50	592,62	2243,27	3,785
20110,00	598,86	2243,27	3,746
21110,50	593,63	2243,27	3,779
22111,00	576,92	2243,27	3,888
23111,50	548,74	2243,27	4,088
24112,00	509,12	2243,27	4,406
25112,50	457,97	2243,27	4,898
26113,00	395,38	2243,27	5,674
27113,50	321,51	2243,27	6,977
28114,00	238,24	2243,27	9,416
29114,50	143,16	2243,27	15,669
30115,00	36,19	2243,27	61,983
31115,50	-81,76	2243,27	27,438
32116,00	-209,96	2243,27	10,684
33116,50	-319,15	2243,27	7,029
34117,00	-403,84	2243,27	5,555
35117,50	-466,99	2243,27	4,804
36118,00	-511,36	2243,27	4,387
37118,50	-539,57	2243,27	4,157
38119,00	-554,02	2243,27	4,049
39119,50	-556,88	2243,27	4,028
40120,00	-550,19	2243,27	4,077
41120,50	-535,19	2243,27	4,192
42121,00	-511,56	2243,27	4,385
43121,50	-481,05	2243,27	4,663
44122,00	-445,12	2243,27	5,040
45122,50	-405,01	2243,27	5,539
46123,00	-361,69	2243,27	6,202
47123,50	-315,97	2243,27	7,100
48124,00	-268,42	2243,27	8,357
49124,50	-219,50	2243,27	10,220
50125,00	-169,22	2243,27	13,257
51125,50	-112,84	2243,27	19,879
52126,00	-55,45	2243,27	40,458

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 115 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

53126,50      2,94      2243,27      763,363

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	$R_{bk} = 30000$ [kPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83xR_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 450000$ [kPa]
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 <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk}/\gamma_s$ )	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
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%)
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:  $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 116 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

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

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

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

**Tratto armatura 1**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-3687,9566	0,0000
2	0,0000	2773,2728
3	4321,6557	5361,9623
4	6482,4836	6315,0407
5	8643,3114	7076,0492
6	10804,1393	7653,0666
7	12964,9671	8053,8700
8	15125,7950	8274,2786
9	17286,6229	8312,5127
10	19447,4507	8145,5044
11	21608,2786	7819,7413
12	23769,1064	7365,7636
13	25929,9343	6780,2618
14	28090,7622	6054,1759
15	30251,5900	5176,9113
16	32412,4179	0,0000
17	32412,4179	0,0000
18	30251,5900	-5176,9113
19	28090,7622	-6054,1759
20	25929,9343	-6780,2618
21	23769,1064	-7365,7636
22	21608,2786	-7819,7413
23	19447,4507	-8145,5044
24	17286,6229	-8312,5127
25	15125,7950	-8274,2786

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 117 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

26	12964,9671	-8053,8700
27	10804,1393	-7653,0666
28	8643,3114	-7076,0492
29	6482,4836	-6315,0407
30	4321,6557	-5361,9623
31	0,0000	-2773,2728
32	-3687,9566	0,0000

**Tratto armatura 2**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-5310,6575	0,0000
2	0,0000	3899,3746
3	4538,0158	6427,9774
4	6807,0238	7350,2188
5	9076,0317	8071,5205
6	11345,0396	8602,9046
7	13614,0475	8945,0915
8	15883,0554	9085,1733
9	18152,0633	9027,5727
10	20421,0713	8744,1127
11	22690,0792	8324,1886
12	24959,0871	7779,8142
13	27228,0950	7106,5134
14	29497,1029	6293,2366
15	31766,1109	5323,5977
16	34035,1188	0,0000
17	34035,1188	0,0000
18	31766,1109	-5323,5977
19	29497,1029	-6293,2366
20	27228,0950	-7106,5134
21	24959,0871	-7779,8142
22	22690,0792	-8324,1886
23	20421,0713	-8744,1127
24	18152,0633	-9027,5727
25	15883,0554	-9085,1733

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 118 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

26	13614,0475	-8945,0915
27	11345,0396	-8602,9046
28	9076,0317	-8071,5205
29	6807,0238	-7350,2188
30	4538,0158	-6427,9774
31	0,0000	-3899,3746
32	-5310,6575	0,0000

**Tratto armatura 3**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-5310,6575	0,0000
2	0,0000	3899,3746
3	4538,0158	6427,9774
4	6807,0238	7350,2188
5	9076,0317	8071,5205
6	11345,0396	8602,9046
7	13614,0475	8945,0915
8	15883,0554	9085,1733
9	18152,0633	9027,5727
10	20421,0713	8744,1127
11	22690,0792	8324,1886
12	24959,0871	7779,8142
13	27228,0950	7106,5134
14	29497,1029	6293,2366
15	31766,1109	5323,5977
16	34035,1188	0,0000
17	34035,1188	0,0000
18	31766,1109	-5323,5977
19	29497,1029	-6293,2366
20	27228,0950	-7106,5134
21	24959,0871	-7779,8142
22	22690,0792	-8324,1886
23	20421,0713	-8744,1127
24	18152,0633	-9027,5727
25	15883,0554	-9085,1733

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 119 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

26	13614,0475	-8945,0915
27	11345,0396	-8602,9046
28	9076,0317	-8071,5205
29	6807,0238	-7350,2188
30	4538,0158	-6427,9774
31	0,0000	-3899,3746
32	-5310,6575	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.)**

$B=220,00$ [cm]	$H=150,00$ [cm]	$A_{fv}=17,81$ [cmq]	$A_{fn}=25,45$ [cmq]	Staffe $\phi 12/10,00$
$M_h=787,47$ [kNm]	$T_h=1574,95$ [kN]	$M_v=161,81$ [kNm]	$T_v=161,81$ [kN]	
$\sigma_c = 1844$ [kPa]		$\sigma_f = 213450$ [kPa]		$\tau_c = 575$ [kPa]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 120 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 4.2. PARATIA TIPO "B"

### Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	6,40	[m]
Profondità di infissione	13,10	[m]
Altezza totale della paratia	19,50	[m]
Lunghezza paratia	78,44	[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	16	
Numero di pali per metro lineare	0.80	

### 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 [cm<sup>3</sup>]

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

### 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)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 121 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	1,46	0,00	0,00
3	6,38	3,28	33,69
4	23,00	8,38	17,06

**Profilo di valle**

N	X	Y	A
1	-20,00	-6,40	0,00
2	0,00	-6,40	0,00

**Descrizione terreni**

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
$\gamma$	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
$\phi$	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
$\delta$	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kPa]

n°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c
1	Alluvioni	20,4600	27,0700	21,73	14,48	26,3
2	Argille marnose	20,9500	27,0400	23,60	15,73	19,1
3	Argille marnose intermedie	20,6700	27,0300	22,95	15,30	35,8

**Descrizione stratigrafia**

*Simbologia adottata*

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 122 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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/cm<sup>2</sup>/cm

α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	4,00	0,00	1,25	Alluvioni
2	4,00	0,00	2,20	Alluvioni
3	4,00	0,00	3,16	Alluvioni
4	3,00	0,00	3,99	Alluvioni
5	5,00	0,00	5,22	Argille marnose
6	5,00	0,00	6,85	Argille marnose intermedie

### Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 4,00 [m]

Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 6,40 [m]

Regime delle pressioni neutre: **Idrodinamico**

### 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

#### Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

#### Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

#### Combinazione n° 4 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 123 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Combinazione n° 5 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Combinazione n° 8

Spinta terreno

Combinazione n° 9

Spinta terreno

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	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_{cu}$		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$		1,00	1,00

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 124 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1,00	1,00

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

### Impostazioni di analisi

#### Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza  $\delta$  (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

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s <sup>2</sup> ]	1.235	1.234
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.696	2.696

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 125 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.502	0.502
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.496	1.497
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	0.748	0.748
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.098	0.098
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.393	0.393
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.542	5.539
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 [kPa]

$\sigma_{am}$  sigma attiva da monte

$\sigma_{av}$  sigma attiva da valle

$\sigma_{pm}$  sigma passiva da monte

$\sigma_{pv}$  sigma passiva da valle

$\delta_a$  inclinazione spinta attiva espressa in [°]

$\delta_p$  inclinazione spinta passiva espressa in [°]

### Combinazione n° 1

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	139,62	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	388,41	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	534,34	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	676,38	0,00	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 126 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

51	4,80	10,19	0,00	681,33	0,00	14,5	0,0
61	5,80	59,91	0,00	765,36	0,00	14,5	0,0
71	6,80	74,48	0,00	851,53	98,96	14,5	0,0
81	7,80	89,14	0,00	938,62	152,40	14,5	0,0
91	8,60	100,94	0,00	1008,64	195,16	14,5	0,0
101	9,60	115,76	0,00	1096,41	248,60	14,5	0,0
111	10,60	130,66	10,21	1184,34	302,04	14,5	0,0
121	11,60	145,64	20,17	1272,36	355,47	14,5	0,0
131	12,40	157,67	28,16	1342,83	398,23	14,5	0,0
141	13,40	172,75	38,17	1430,95	451,67	14,5	0,0
151	14,40	187,89	48,18	1519,10	505,11	14,5	0,0
161	15,20	195,73	59,49	1664,95	563,10	15,7	0,0
171	16,20	209,84	68,84	1759,75	620,37	15,7	0,0
181	17,20	223,87	78,19	1856,15	677,63	15,7	0,0
191	18,20	237,82	87,55	1953,12	734,90	15,7	0,0
201	19,20	251,84	96,89	2050,11	792,17	15,7	0,0

Combinazione n° 2

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	0,00	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	0,00	0,00	245,91	0,00	11,7	0,0
31	3,00	0,00	0,00	330,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	0,00	0,00	413,55	0,00	11,7	0,0
51	4,80	10,71	0,00	480,94	0,00	11,7	0,0
61	5,80	55,39	0,00	487,61	0,00	11,7	0,0
71	6,80	68,09	0,00	537,36	69,90	11,7	0,0
81	7,80	80,95	0,00	587,95	100,69	11,7	0,0
91	8,60	91,36	0,00	628,72	125,31	11,7	0,0
101	9,60	104,51	0,00	679,88	156,10	11,7	0,0
111	10,60	117,80	5,34	731,18	186,89	11,7	0,0
121	11,60	131,24	13,15	782,55	217,67	11,7	0,0
131	12,40	142,08	19,41	823,68	242,30	11,7	0,0
141	13,40	155,73	27,24	875,13	273,09	11,7	0,0
151	14,40	169,50	35,08	926,59	303,88	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 127 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

161	15,20	178,57	45,34	999,77	330,19	12,7	0,0
171	16,20	191,61	52,75	1054,49	362,76	12,7	0,0
181	17,20	204,65	60,15	1109,79	395,33	12,7	0,0
191	18,20	217,66	67,55	1165,53	427,91	12,7	0,0
201	19,20	230,75	74,96	1221,28	460,48	12,7	0,0

Combinazione n° 3

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	2,11	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	2,11	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	2,11	0,00	351,42	0,00	14,5	0,0
31	3,00	2,11	0,00	464,26	0,00	14,5	0,0
41	3,98	2,11	0,00	573,82	0,00	14,5	0,0
51	4,80	2,11	0,00	547,09	0,00	14,5	0,0
61	5,80	9,27	0,00	607,86	0,00	14,5	0,0
71	6,80	44,39	0,00	669,76	91,90	14,5	0,0
81	7,80	54,57	0,00	732,17	127,67	14,5	0,0
91	8,60	62,79	0,00	782,28	156,28	14,5	0,0
101	9,60	73,13	0,00	845,06	192,05	14,5	0,0
111	10,60	83,55	0,00	907,91	227,82	14,5	0,0
121	11,60	94,05	3,06	970,82	263,59	14,5	0,0
131	12,40	102,50	8,38	1021,17	292,21	14,5	0,0
141	13,40	113,11	15,04	1084,12	327,98	14,5	0,0
151	14,40	123,78	21,72	1147,08	363,75	14,5	0,0
161	15,20	132,05	32,34	1246,13	396,22	15,7	0,0
171	16,20	142,10	38,59	1313,87	434,54	15,7	0,0
181	17,20	152,07	44,84	1382,84	472,86	15,7	0,0
191	18,20	161,99	51,09	1452,22	511,18	15,7	0,0
201	19,20	171,93	57,34	1521,61	549,51	15,7	0,0

Combinazione n° 4

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	3,58	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	3,58	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 128 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21	2,00	3,58	0,00	351,42	0,00	14,5	0,0
31	3,00	3,58	0,00	464,26	0,00	14,5	0,0
41	3,98	3,58	0,00	573,82	0,00	14,5	0,0
51	4,80	3,58	0,00	547,09	0,00	14,5	0,0
61	5,80	10,74	0,00	607,86	0,00	14,5	0,0
71	6,80	44,39	0,00	669,76	91,90	14,5	0,0
81	7,80	54,57	0,00	732,17	127,67	14,5	0,0
91	8,60	62,79	0,00	782,28	156,28	14,5	0,0
101	9,60	73,13	0,00	845,06	192,05	14,5	0,0
111	10,60	83,55	0,00	907,91	227,82	14,5	0,0
121	11,60	94,05	3,06	970,82	263,59	14,5	0,0
131	12,40	102,50	8,38	1021,17	292,21	14,5	0,0
141	13,40	113,11	15,04	1084,12	327,98	14,5	0,0
151	14,40	123,78	21,72	1147,08	363,75	14,5	0,0
161	15,20	132,05	32,34	1246,13	396,22	15,7	0,0
171	16,20	142,10	38,59	1313,87	434,54	15,7	0,0
181	17,20	152,07	44,84	1382,84	472,86	15,7	0,0
191	18,20	161,99	51,09	1452,22	511,18	15,7	0,0
201	19,20	171,93	57,34	1521,61	549,51	15,7	0,0

Combinazione n° 5

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	6,45	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	6,45	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	6,45	0,00	245,91	0,00	11,7	0,0
31	3,00	6,45	0,00	330,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	6,45	0,00	413,55	0,00	11,7	0,0
51	4,80	17,16	0,00	480,94	0,00	11,7	0,0
61	5,80	61,84	0,00	487,61	0,00	11,7	0,0
71	6,80	68,09	0,00	537,36	69,90	11,7	0,0
81	7,80	80,95	0,00	587,95	100,69	11,7	0,0
91	8,60	91,36	0,00	628,72	125,31	11,7	0,0
101	9,60	104,51	0,00	679,88	156,10	11,7	0,0
111	10,60	117,80	5,34	731,18	186,89	11,7	0,0
121	11,60	131,24	13,15	782,55	217,67	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 129 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

131	12,40	142,08	19,41	823,68	242,30	11,7	0,0
141	13,40	155,73	27,24	875,13	273,09	11,7	0,0
151	14,40	169,50	35,08	926,59	303,88	11,7	0,0
161	15,20	178,57	45,34	999,77	330,19	12,7	0,0
171	16,20	191,61	52,75	1054,49	362,76	12,7	0,0
181	17,20	204,65	60,15	1109,79	395,33	12,7	0,0
191	18,20	217,66	67,55	1165,53	427,91	12,7	0,0
201	19,20	230,75	74,96	1221,28	460,48	12,7	0,0

**Combinazione n° 6**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	3,81	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	3,81	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	3,81	0,00	245,91	0,00	11,7	0,0
31	3,00	3,81	0,00	330,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	3,81	0,00	413,55	0,00	11,7	0,0
51	4,80	14,52	0,00	480,94	0,00	11,7	0,0
61	5,80	59,20	0,00	487,61	0,00	11,7	0,0
71	6,80	68,09	0,00	537,36	69,90	11,7	0,0
81	7,80	80,95	0,00	587,95	100,69	11,7	0,0
91	8,60	91,36	0,00	628,72	125,31	11,7	0,0
101	9,60	104,51	0,00	679,88	156,10	11,7	0,0
111	10,60	117,80	5,34	731,18	186,89	11,7	0,0
121	11,60	131,24	13,15	782,55	217,67	11,7	0,0
131	12,40	142,08	19,41	823,68	242,30	11,7	0,0
141	13,40	155,73	27,24	875,13	273,09	11,7	0,0
151	14,40	169,50	35,08	926,59	303,88	11,7	0,0
161	15,20	178,57	45,34	999,77	330,19	12,7	0,0
171	16,20	191,61	52,75	1054,49	362,76	12,7	0,0
181	17,20	204,65	60,15	1109,79	395,33	12,7	0,0
191	18,20	217,66	67,55	1165,53	427,91	12,7	0,0
201	19,20	230,75	74,96	1221,28	460,48	12,7	0,0

**Combinazione n° 7**

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 130 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	351,42	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	464,26	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	573,82	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,00	0,00	547,09	0,00	14,5	0,0
61	5,80	7,16	0,00	607,86	0,00	14,5	0,0
71	6,80	44,39	0,00	669,76	91,90	14,5	0,0
81	7,80	54,57	0,00	732,17	127,67	14,5	0,0
91	8,60	62,79	0,00	782,28	156,28	14,5	0,0
101	9,60	73,13	0,00	845,06	192,05	14,5	0,0
111	10,60	83,55	0,00	907,91	227,82	14,5	0,0
121	11,60	94,05	3,06	970,82	263,59	14,5	0,0
131	12,40	102,50	8,38	1021,17	292,21	14,5	0,0
141	13,40	113,11	15,04	1084,12	327,98	14,5	0,0
151	14,40	123,78	21,72	1147,08	363,75	14,5	0,0
161	15,20	132,05	32,34	1246,13	396,22	15,7	0,0
171	16,20	142,10	38,59	1313,87	434,54	15,7	0,0
181	17,20	152,07	44,84	1382,84	472,86	15,7	0,0
191	18,20	161,99	51,09	1452,22	511,18	15,7	0,0
201	19,20	171,93	57,34	1521,61	549,51	15,7	0,0

Combinazione n° 8

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	351,42	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	464,26	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	573,82	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,00	0,00	547,09	0,00	14,5	0,0
61	5,80	7,16	0,00	607,86	0,00	14,5	0,0
71	6,80	44,39	0,00	669,76	91,90	14,5	0,0
81	7,80	54,57	0,00	732,17	127,67	14,5	0,0
91	8,60	62,79	0,00	782,28	156,28	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 131 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

101	9,60	73,13	0,00	845,06	192,05	14,5	0,0
111	10,60	83,55	0,00	907,91	227,82	14,5	0,0
121	11,60	94,05	3,06	970,82	263,59	14,5	0,0
131	12,40	102,50	8,38	1021,17	292,21	14,5	0,0
141	13,40	113,11	15,04	1084,12	327,98	14,5	0,0
151	14,40	123,78	21,72	1147,08	363,75	14,5	0,0
161	15,20	132,05	32,34	1246,13	396,22	15,7	0,0
171	16,20	142,10	38,59	1313,87	434,54	15,7	0,0
181	17,20	152,07	44,84	1382,84	472,86	15,7	0,0
191	18,20	161,99	51,09	1452,22	511,18	15,7	0,0
201	19,20	171,93	57,34	1521,61	549,51	15,7	0,0

Combinazione n° 9

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	351,42	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	464,26	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	573,82	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,00	0,00	547,09	0,00	14,5	0,0
61	5,80	7,16	0,00	607,86	0,00	14,5	0,0
71	6,80	44,39	0,00	669,76	91,90	14,5	0,0
81	7,80	54,57	0,00	732,17	127,67	14,5	0,0
91	8,60	62,79	0,00	782,28	156,28	14,5	0,0
101	9,60	73,13	0,00	845,06	192,05	14,5	0,0
111	10,60	83,55	0,00	907,91	227,82	14,5	0,0
121	11,60	94,05	3,06	970,82	263,59	14,5	0,0
131	12,40	102,50	8,38	1021,17	292,21	14,5	0,0
141	13,40	113,11	15,04	1084,12	327,98	14,5	0,0
151	14,40	123,78	21,72	1147,08	363,75	14,5	0,0
161	15,20	132,05	32,34	1246,13	396,22	15,7	0,0
171	16,20	142,10	38,59	1313,87	434,54	15,7	0,0
181	17,20	152,07	44,84	1382,84	472,86	15,7	0,0
191	18,20	161,99	51,09	1452,22	511,18	15,7	0,0
201	19,20	171,93	57,34	1521,61	549,51	15,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 132 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 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 128 elementi fuori terra e 262 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	6,40	[m]
Profondità di infissione	13,10	[m]
Altezza totale della paratia	19,50	[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 <sub>Pa</sub>	Is	Y <sub>Is</sub>	Pw	Y <sub>Pw</sub>	Pp	Y <sub>Pp</sub>	Pc	Y <sub>Pc</sub>
1	[A1-M1]	62,84	5,80	--	--	167,10	9,97	-237,01	9,08	7,07	17,44
2	[A2-M2]	73,56	5,72	--	--	167,10	9,97	-312,46	10,69	71,81	17,47
3	[A1-M1] S	8,54	6,19	13,51	3,20	167,10	9,97	-189,61	9,34	0,46	19,16
4	[A1-M1] S	8,24	6,30	22,92	3,20	167,10	9,97	-198,65	9,05	0,38	19,07
5	[A2-M2] S	72,76	5,84	43,24	3,20	167,10	9,97	-434,91	11,32	151,82	17,74
6	[A2-M2] S	72,98	5,79	25,53	3,20	167,10	9,97	-382,58	11,04	116,97	17,57
7	[SLEQ]	8,97	6,05	--	--	167,10	9,97	-176,72	9,80	0,65	19,19
8	[SLEF]	8,97	6,05	--	--	167,10	9,97	-176,72	9,80	0,65	19,19

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 133 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

9	[SLER]	8,97	6,05	--	--	167,10	9,97	-176,72	9,80	0,65	19,19
---	--------	------	------	----	----	--------	------	---------	------	------	-------

*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 <sub>Rc</sub>	Rt	Y <sub>Rt</sub>	Rv	Y <sub>Rv</sub>	Rp	Y <sub>Rp</sub>
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<sub>NUL</sub> Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]

P<sub>INV</sub> Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]

C<sub>ROT</sub> Punto Centro di rotazione, espresso in [m]

MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]

R/R<sub>MAX</sub> 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 <sub>NUL</sub>	P <sub>INV</sub>	C <sub>ROT</sub>	MP	R/R <sub>MAX</sub>	Pp
1	[A1-M1]	6,40	8,10	14,92	10,27	2,53	2331,28
2	[A2-M2]	6,62	11,20	14,64	36,88	6,79	1500,24
3	[A1-M1] S	6,40	6,40	18,49	2,66	4,92	2331,28
4	[A1-M1] S	6,40	8,05	18,22	4,18	4,82	2331,28

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 134 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	6,76	12,65	15,04	47,91	10,97	1500,24
6	[A2-M2] S	6,74	12,15	14,78	43,35	9,01	1500,24
7	[SLEQ]	6,40	6,40	18,56	0,00	4,72	2331,28
8	[SLEF]	6,40	6,40	18,56	0,00	4,72	2331,28
9	[SLER]	6,40	6,40	18,56	0,00	4,72	2331,28

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 [kPa] 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	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	4,3615
101	5,00	13,6724
111	5,50	23,6888
121	6,00	60,8189
11	6,90	-30,7779
21	7,40	-50,4066
31	7,90	-57,5888
41	8,40	-69,3012
51	8,90	-57,3156
61	9,40	-46,6722
71	9,90	-37,3784

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 135 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

81	10,40	-29,3941
91	10,90	-22,6448
101	11,40	-17,0334
111	11,90	-12,4493
121	12,40	-11,0976
131	12,90	-7,4523
141	13,40	-4,6595
151	13,90	-2,5769
161	14,40	-1,0728
171	14,90	-0,0284
181	15,40	0,8645
191	15,90	1,4183
201	16,40	1,7217
211	16,90	1,8533
221	17,40	1,8741
231	17,90	1,8292
241	18,40	1,7498
251	18,90	1,6558
261	19,40	1,5576

**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	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	5,4872
101	5,00	13,9787
111	5,50	50,5368
121	6,00	56,7164

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 136 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

11	6,90	-5,0443
21	7,40	-14,1513
31	7,90	-23,1278
41	8,40	-32,2456
51	8,90	-41,2339
61	9,40	-50,1852
71	9,90	-59,0992
81	10,40	-67,9776
91	10,90	-76,8217
101	11,40	-74,0608
111	11,90	-55,6544
121	12,40	-50,7308
131	12,90	-34,4854
141	13,40	-21,3524
151	13,90	-10,9895
161	14,40	-3,0309
171	14,90	2,8933
181	15,40	9,3476
191	15,90	13,1607
201	16,40	15,6279
211	16,90	17,1023
221	17,40	17,8840
231	17,90	18,2178
241	18,40	18,2935
251	18,90	18,2468
261	19,40	18,1613

**Combinazione n° 3**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	2,0444
21	0,95	2,0444
31	1,45	2,0444
41	1,95	2,0444
51	2,45	2,0444

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 137 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	2,95	2,0444
71	3,45	2,0444
81	3,95	2,0444
91	4,45	2,0444
101	4,95	2,0444
111	5,45	4,4473
121	5,95	10,9728
11	6,90	-44,4669
21	7,40	-38,5903
31	7,90	-33,1582
41	8,40	-40,4522
51	8,90	-34,1103
61	9,40	-28,5138
71	9,90	-23,6404
81	10,40	-19,4492
91	10,90	-15,8865
101	11,40	-12,8918
111	11,90	-10,4016
121	12,40	-10,5633
131	12,90	-8,4530
141	13,40	-6,7486
151	13,90	-5,3797
161	14,40	-4,2825
171	14,90	-3,4007
181	15,40	-3,5150
191	15,90	-2,7449
201	16,40	-2,0952
211	16,90	-1,5294
221	17,40	-1,0186
231	17,90	-0,5410
241	18,40	-0,0813
251	18,90	0,3706
261	19,40	0,8203

**Combinazione n° 4**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 138 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	3,4681
21	0,95	3,4681
31	1,45	3,4681
41	1,95	3,4681
51	2,45	3,4681
61	2,95	3,4681
71	3,45	3,4681
81	3,95	3,4681
91	4,45	3,4681
101	4,95	3,4681
111	5,45	5,8710
121	5,95	12,3965
11	6,90	-51,5089
21	7,40	-45,1068
31	7,90	-38,2786
41	8,40	-46,0333
51	8,90	-38,1757
61	9,40	-31,3001
71	9,90	-25,3711
81	10,40	-20,3300
91	10,90	-16,1026
101	11,40	-12,6064
111	11,90	-9,7556
121	12,40	-9,4408
131	12,90	-7,1492
141	13,40	-5,3635
151	13,90	-3,9918
161	14,40	-2,9513
171	14,90	-2,1695
181	15,40	-2,0738
191	15,90	-1,4986
201	16,40	-1,0582
211	16,90	-0,7087
221	17,40	-0,4167

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 139 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

231	17,90	-0,1579
241	18,40	0,0841
251	18,90	0,3192
261	19,40	0,5525

**Combinazione n° 5**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	6,3201
21	0,95	6,3201
31	1,45	6,3201
41	1,95	6,3201
51	2,45	6,3201
61	2,95	6,3201
71	3,45	6,3201
81	3,95	6,3201
91	4,45	11,0022
101	4,95	19,4184
111	5,45	56,2408
121	5,95	62,4171
11	6,90	-5,0443
21	7,40	-14,1513
31	7,90	-23,1278
41	8,40	-32,2456
51	8,90	-41,2339
61	9,40	-50,1852
71	9,90	-59,0992
81	10,40	-67,9776
91	10,90	-76,8217
101	11,40	-85,6342
111	11,90	-94,3269
121	12,40	-103,1640
131	12,90	-92,5089
141	13,40	-62,6081
151	13,90	-38,2353

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 140 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

161	14,40	-18,8050
171	14,90	-3,6727
181	15,40	10,2446
191	15,90	21,4064
201	16,40	29,4993
211	16,90	35,2740
221	17,40	39,3924
231	17,90	42,4148
241	18,40	44,7904
251	18,90	46,8524
261	19,40	48,8129

**Combinazione n° 6**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	3,7315
21	0,95	3,7315
31	1,45	3,7315
41	1,95	3,7315
51	2,45	3,7315
61	2,95	3,7315
71	3,45	3,7315
81	3,95	3,7315
91	4,45	8,4136
101	4,95	16,8299
111	5,45	53,6523
121	5,95	59,8285
11	6,90	-5,0443
21	7,40	-14,1513
31	7,90	-23,1278
41	8,40	-32,2456
51	8,90	-41,2339
61	9,40	-50,1852
71	9,90	-59,0992
81	10,40	-67,9776

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 141 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

91	10,90	-76,8217
101	11,40	-85,6342
111	11,90	-93,1158
121	12,40	-86,4498
131	12,90	-60,2246
141	13,40	-38,7292
151	13,90	-21,5105
161	14,40	-8,0574
171	14,90	2,1671
181	15,40	12,6941
191	15,90	19,7070
201	16,40	24,5025
211	16,90	27,6430
221	17,40	29,6147
231	17,90	30,8217
241	18,40	31,5826
251	18,90	32,1294
261	19,40	32,6076

**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	0,0000
101	5,00	0,0000
111	5,50	3,0427
121	6,00	9,6003
11	6,90	-34,4933

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 142 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21	7,40	-30,6190
31	7,90	-26,9679
41	8,40	-33,8052
51	8,90	-29,3676
61	9,40	-25,3650
71	9,90	-21,7956
81	10,40	-18,6437
91	10,90	-15,8840
101	11,40	-13,4854
111	11,90	-11,4142
121	12,40	-12,1863
131	12,90	-10,2650
141	13,40	-8,6271
151	13,90	-7,2301
161	14,40	-6,0339
171	14,90	-5,0022
181	15,40	-5,3701
191	15,90	-4,3321
201	16,40	-3,4000
211	16,90	-2,5457
221	17,40	-1,7453
231	17,90	-0,9798
241	18,40	-0,2342
251	18,90	0,5019
261	19,40	1,2350

**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

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 143 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

71	3,50	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	0,0000
101	5,00	0,0000
111	5,50	3,0427
121	6,00	9,6003
11	6,90	-34,4933
21	7,40	-30,6190
31	7,90	-26,9679
41	8,40	-33,8052
51	8,90	-29,3676
61	9,40	-25,3650
71	9,90	-21,7956
81	10,40	-18,6437
91	10,90	-15,8840
101	11,40	-13,4854
111	11,90	-11,4142
121	12,40	-12,1863
131	12,90	-10,2650
141	13,40	-8,6271
151	13,90	-7,2301
161	14,40	-6,0339
171	14,90	-5,0022
181	15,40	-5,3701
191	15,90	-4,3321
201	16,40	-3,4000
211	16,90	-2,5457
221	17,40	-1,7453
231	17,90	-0,9798
241	18,40	-0,2342
251	18,90	0,5019
261	19,40	1,2350

**Combinazione n° 9**

N°                      Y                                      P

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 144 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	0,0000
101	5,00	0,0000
111	5,50	3,0427
121	6,00	9,6003
11	6,90	-34,4933
21	7,40	-30,6190
31	7,90	-26,9679
41	8,40	-33,8052
51	8,90	-29,3676
61	9,40	-25,3650
71	9,90	-21,7956
81	10,40	-18,6437
91	10,90	-15,8840
101	11,40	-13,4854
111	11,90	-11,4142
121	12,40	-12,1863
131	12,90	-10,2650
141	13,40	-8,6271
151	13,90	-7,2301
161	14,40	-6,0339
171	14,90	-5,0022
181	15,40	-5,3701
191	15,90	-4,3321
201	16,40	-3,4000
211	16,90	-2,5457
221	17,40	-1,7453
231	17,90	-0,9798

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 145 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

241	18,40	-0,2342
251	18,90	0,5019
261	19,40	1,2350

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]

n°	Tipo	M	Y <sub>M</sub>	T	Y <sub>T</sub>	N	Y <sub>N</sub>	
1	[A1-M1]	216,62	9,20	89,60	6,65	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	0,40	-38,35	12,30	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	476,76	11,10	115,02	7,65	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	0,30	-94,18	14,00	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	119,64	8,70	47,92	6,40	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	19,50	-20,79	11,25	0,00	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	158,24	8,60	57,04	6,40	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-27,93	11,20	0,00	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	820,17	11,70	157,67	7,65	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-169,45	14,70	0,00	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	676,31	11,50	140,16	7,65	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-137,11	14,35	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	69,84	9,05	34,84	6,40	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	2,60	-11,42	12,55	0,00	0,00	MIN
8	[SLEF]	69,84	9,05	34,84	6,40	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	2,60	-11,42	12,55	0,00	0,00	MIN
9	[SLER]	69,84	9,05	34,84	6,40	306,31	19,50	MAX
--	--	0,00	2,60	-11,42	12,55	0,00	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 146 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

*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**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,2218	70,6858	1,5963
101	5,00	2,6979	78,5398	9,4467
111	5,50	10,8535	86,3938	24,3725
121	6,00	29,7512	94,2478	55,3552
131	6,45	62,8941	101,3164	88,9081
141	6,95	107,7274	109,1703	87,5199
151	7,45	149,5416	117,0243	75,8730
161	7,95	183,3945	124,8783	56,4120
171	8,45	205,6781	132,7323	29,4942
181	8,95	215,5118	140,5863	7,6746
191	9,45	215,6112	148,4403	-8,9986
201	9,95	208,3975	156,2942	-21,2008
211	10,45	195,9559	164,1482	-29,5954
221	10,95	180,0466	172,0022	-34,8138
231	11,45	162,1236	179,8562	-37,4427
241	11,95	143,3593	187,7102	-38,0154
251	12,45	124,3900	195,5641	-38,2537

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 147 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

261	12,95	105,6325	203,4181	-36,9881
271	13,45	87,7686	211,2721	-34,5937
281	13,95	71,2744	219,1261	-31,4502
291	14,45	56,4516	226,9801	-27,8694
301	14,95	43,4601	234,8341	-24,1015
311	15,45	32,3582	242,6880	-20,2748
321	15,95	23,1492	250,5420	-16,5246
331	16,45	15,7607	258,3960	-12,9936
341	16,95	10,0591	266,2500	-9,7807
351	17,45	5,8695	274,1040	-6,9514
361	17,95	2,9901	281,9579	-4,5459
371	18,45	1,2035	289,8119	-2,5864
381	18,95	0,2839	297,6659	-1,0834
391	19,45	0,0020	305,5199	-0,0405

**Combinazione n° 2**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,2825	70,6858	2,0117
101	5,00	3,0718	78,5398	10,2165
111	5,50	12,7268	86,3938	32,6597
121	6,00	37,5047	94,2478	67,3324
131	6,50	80,6611	102,1018	101,4276
141	7,00	133,9225	109,9557	110,6003
151	7,50	190,6113	117,8097	114,7428
161	8,00	248,2479	125,6637	113,9525
171	8,50	304,3604	133,5177	108,1980

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 148 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

181	9,00	356,4869	141,3717	97,5499
191	9,50	402,1777	149,2257	82,0103
201	10,00	438,9913	157,0796	61,5977
211	10,50	464,4951	164,9336	36,3299
221	11,00	476,2655	172,7876	6,2242
231	11,50	472,1397	180,6416	-25,6753
241	12,00	453,7874	188,4956	-49,6945
251	12,50	423,8226	196,3495	-71,4570
261	13,00	384,8643	204,2035	-85,0893
271	13,50	340,6128	212,0575	-92,1858
281	14,00	294,0069	219,9115	-94,1756
291	14,50	247,3118	227,7655	-92,3066
301	15,00	202,2099	235,6194	-87,6127
311	15,50	160,0972	243,4734	-80,0844
321	16,00	122,1552	251,3274	-70,8537
331	16,50	89,0646	259,1814	-60,6427
341	17,00	61,1873	267,0354	-49,9906
351	17,50	38,6519	274,8894	-39,2797
361	18,00	21,4262	282,7433	-28,7631
371	18,50	9,3751	290,5973	-18,5922
381	19,00	2,3061	298,4513	-8,8438
391	19,50	0,0000	306,3053	0,4536

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,2556	7,8540	1,0222
21	1,00	1,0222	15,7080	2,0444
31	1,50	2,3000	23,5619	3,0667
41	2,00	4,0889	31,4159	4,0889
51	2,50	6,3889	39,2699	5,1111
61	3,00	9,2000	47,1239	6,1333
71	3,50	12,5222	54,9779	7,1555
81	4,00	16,3555	62,8319	8,1777
91	4,50	20,8880	70,6858	10,3229

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 149 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

101	5,00	27,0546	78,5398	14,7141
111	5,50	36,0016	86,3938	21,6797
121	6,00	49,6205	94,2478	33,7074
131	6,45	68,0996	101,3164	45,5357
141	6,95	88,5699	109,1703	33,8402
151	7,45	103,3482	117,0243	23,6540
161	7,95	113,5690	124,8783	15,8522
171	8,45	119,0259	132,7323	4,0605
181	8,95	119,0856	140,5863	-5,1895
191	9,45	115,0916	148,4403	-11,9226
201	9,95	108,2195	156,2942	-16,5052
211	10,45	99,4651	164,1482	-19,2860
221	10,95	89,6553	172,0022	-20,5890
231	11,45	79,4614	179,8562	-20,7091
241	11,95	69,4143	187,7102	-19,9095
251	12,45	59,6701	195,5641	-19,5524
261	12,95	50,2373	203,4181	-18,5361
271	13,45	41,4251	211,2721	-17,0106
281	13,95	33,4461	219,1261	-15,1560
291	14,45	26,4306	226,9801	-13,1188
301	14,95	20,4423	234,8341	-11,0165
311	15,45	15,3976	242,6880	-9,3670
321	15,95	11,1595	250,5420	-7,7419
331	16,45	7,7109	258,3960	-6,1838
341	16,95	5,0068	266,2500	-4,7408
351	17,45	2,9818	274,1040	-3,4452
361	17,95	1,5572	281,9579	-2,3171
371	18,45	0,6465	289,8119	-1,3679
381	18,95	0,1588	297,6659	-0,6032
391	19,45	0,0012	305,5199	-0,0248

**Combinazione n° 4**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,4335	7,8540	1,7341

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 150 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

21	1,00	1,7341	15,7080	3,4681
31	1,50	3,9016	23,5619	5,2022
41	2,00	6,9362	31,4159	6,9362
51	2,50	10,8379	39,2699	8,6703
61	3,00	15,6065	47,1239	10,4043
71	3,50	21,2422	54,9779	12,1384
81	4,00	27,7449	62,8319	13,8725
91	4,50	35,3027	70,6858	16,7295
101	5,00	44,8506	78,5398	21,8325
111	5,50	57,5348	86,3938	29,5099
121	6,00	75,2467	94,2478	42,2495
131	6,45	97,7138	101,3164	54,7184
141	6,95	122,6950	109,1703	41,7920
151	7,45	140,6244	117,0243	28,0806
161	7,95	152,4005	124,8783	17,4802
171	8,45	157,9645	132,7323	2,6517
181	8,95	156,7742	140,5863	-8,8875
191	9,45	150,5436	148,4403	-17,2292
201	9,95	140,7626	156,2942	-22,8541
211	10,45	128,6859	164,1482	-26,2169
221	10,95	115,3485	172,0022	-27,7380
231	11,45	101,5838	179,8562	-27,7975
241	11,95	88,0450	187,7102	-26,7334
251	12,45	74,9963	195,5641	-25,8681
261	12,95	62,5427	203,4181	-24,2276
271	13,45	51,0366	211,2721	-22,0206
281	13,95	40,7093	219,1261	-19,4700
291	14,45	31,6906	226,9801	-16,7555
301	14,95	24,0289	234,8341	-14,0187
311	15,45	17,6516	242,6880	-11,6271
321	15,95	12,4355	250,5420	-9,3440
331	16,45	8,3152	258,3960	-7,2305
341	16,95	5,1931	266,2500	-5,3391
351	17,45	2,9498	274,1040	-3,7042
361	17,95	1,4520	281,9579	-2,3462
371	18,45	0,5584	289,8119	-1,2763

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 151 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

381	18,95	0,1236	297,6659	-0,4994
391	19,45	0,0008	305,5199	-0,0170

**Combinazione n° 5**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,7900	7,8540	3,1600
21	1,00	3,1600	15,7080	6,3201
31	1,50	7,1101	23,5619	9,4801
41	2,00	12,6402	31,4159	12,6402
51	2,50	19,7502	39,2699	15,8002
61	3,00	28,4403	47,1239	18,9602
71	3,50	38,7105	54,9779	22,1203
81	4,00	50,5606	62,8319	25,2803
91	4,50	64,2733	70,6858	30,4521
101	5,00	82,0728	78,5398	41,8169
111	5,50	108,3179	86,3938	67,4201
121	6,00	151,2661	94,2478	105,2529
131	6,50	214,1727	102,1018	142,5081
141	7,00	288,5621	109,9557	153,2502
151	7,50	366,5759	117,8097	157,3926
161	8,00	445,5373	125,6637	156,6022
171	8,50	522,9747	133,5177	150,8475
181	9,00	596,4259	141,3717	140,1993
191	9,50	663,4414	149,2257	124,6595
201	10,00	721,5796	157,0796	104,2468
211	10,50	768,4079	164,9336	78,9789
221	11,00	801,5028	172,7876	48,8731
231	11,50	818,4490	180,6416	13,9458
241	12,00	816,8406	188,4956	-25,7702
251	12,50	794,2774	196,3495	-70,3095
261	13,00	748,8622	204,2035	-114,3334
271	13,50	684,5613	212,0575	-144,0789
281	14,00	608,2902	219,9115	-161,3726
291	14,50	525,6894	227,7655	-168,7611

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 152 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

301	15,00	441,1961	235,6194	-168,4836
311	15,50	358,3122	243,4734	-161,6307
321	16,00	280,1878	251,3274	-149,1447
331	16,50	209,2548	259,1814	-132,6608
341	17,00	147,2157	267,0354	-113,4301
351	17,50	95,2265	274,8894	-92,3608
361	18,00	54,0568	282,7433	-70,0682
371	18,50	24,2251	290,5973	-46,9288
381	19,00	6,1044	298,4513	-23,1380
391	19,50	0,0000	306,3053	1,2301

Combinazione n° 6

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,4664	7,8540	1,8658
21	1,00	1,8658	15,7080	3,7315
31	1,50	4,1980	23,5619	5,5973
41	2,00	7,4631	31,4159	7,4631
51	2,50	11,6611	39,2699	9,3288
61	3,00	16,7919	47,1239	11,1946
71	3,50	22,8557	54,9779	13,0604
81	4,00	29,8523	62,8319	14,9262
91	4,50	38,0643	70,6858	18,8036
101	5,00	49,7160	78,5398	28,8742
111	5,50	69,1663	86,3938	53,1832
121	6,00	104,6724	94,2478	89,7217
131	6,50	159,4899	102,1018	125,6826
141	7,00	225,2142	109,9557	135,7405
151	7,50	294,4731	117,8097	139,8830
161	8,00	364,6797	125,6637	139,0926
171	8,50	433,3623	133,5177	133,3380
181	9,00	498,0588	141,3717	122,6898
191	9,50	556,3195	149,2257	107,1501
201	10,00	605,7030	157,0796	86,7374
211	10,50	643,7766	164,9336	61,4696

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 153 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

221	11,00	668,1169	172,7876	31,3638
231	11,50	676,3084	180,6416	-3,5634
241	12,00	665,9632	188,4956	-42,9869
251	12,50	635,1999	196,3495	-83,0320
261	13,00	587,0904	204,2035	-110,7377
271	13,50	527,6694	212,0575	-127,5266
281	14,00	461,8913	219,9115	-135,5958
291	14,50	393,6669	227,7655	-136,8931
301	15,00	325,9926	235,6194	-133,0704
311	15,50	261,3314	243,4734	-124,3739
321	16,00	201,8360	251,3274	-112,2440
331	16,50	148,9436	259,1814	-97,8665
341	17,00	103,5653	267,0354	-82,1372
351	17,50	66,2227	274,8894	-65,6992
361	18,00	37,1652	282,7433	-48,9833
371	18,50	16,4671	290,5973	-32,2499
381	19,00	4,1027	298,4513	-15,6329
391	19,50	0,0000	306,3053	0,8175

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,1881	70,6858	1,1230
101	5,00	1,4992	78,5398	4,4919
111	5,50	5,0796	86,3938	10,4353
121	6,00	12,8207	94,2478	21,4408
131	6,45	25,5878	101,3164	33,0467

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 154 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

141	6,95	40,6399	109,1703	25,6309
151	7,45	52,3281	117,0243	19,7729
161	7,95	61,4090	124,8783	15,3697
171	8,45	67,4739	132,7323	7,2160
181	8,95	69,7555	140,5863	0,6590
191	9,45	69,1323	148,4403	-4,2317
201	9,95	66,3883	156,2942	-7,6738
211	10,45	62,1998	164,1482	-9,8790
221	10,95	57,1395	172,0022	-11,0483
231	11,45	51,6827	179,8562	-11,3678
241	11,95	46,2157	187,7102	-11,0072
251	12,45	40,7619	195,5641	-11,4006
261	12,95	35,2109	203,4181	-11,2622
271	13,45	29,8271	211,2721	-10,6683
281	13,95	24,8084	219,1261	-9,7467
291	14,45	20,2939	226,9801	-8,6048
301	14,95	16,3731	234,8341	-7,3309
311	15,45	12,9530	242,6880	-6,6403
321	15,95	9,8834	250,5420	-5,8564
331	16,45	7,2137	258,3960	-5,0005
341	16,95	4,9695	266,2500	-4,1162
351	17,45	3,1577	274,1040	-3,2346
361	17,95	1,7719	281,9579	-2,3762
371	18,45	0,7973	289,8119	-1,5534
381	18,95	0,2145	297,6659	-0,7727
391	19,45	0,0018	305,5199	-0,0366

**Combinazione n° 8**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 155 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,1881	70,6858	1,1230
101	5,00	1,4992	78,5398	4,4919
111	5,50	5,0796	86,3938	10,4353
121	6,00	12,8207	94,2478	21,4408
131	6,45	25,5878	101,3164	33,0467
141	6,95	40,6399	109,1703	25,6309
151	7,45	52,3281	117,0243	19,7729
161	7,95	61,4090	124,8783	15,3697
171	8,45	67,4739	132,7323	7,2160
181	8,95	69,7555	140,5863	0,6590
191	9,45	69,1323	148,4403	-4,2317
201	9,95	66,3883	156,2942	-7,6738
211	10,45	62,1998	164,1482	-9,8790
221	10,95	57,1395	172,0022	-11,0483
231	11,45	51,6827	179,8562	-11,3678
241	11,95	46,2157	187,7102	-11,0072
251	12,45	40,7619	195,5641	-11,4006
261	12,95	35,2109	203,4181	-11,2622
271	13,45	29,8271	211,2721	-10,6683
281	13,95	24,8084	219,1261	-9,7467
291	14,45	20,2939	226,9801	-8,6048
301	14,95	16,3731	234,8341	-7,3309
311	15,45	12,9530	242,6880	-6,6403
321	15,95	9,8834	250,5420	-5,8564
331	16,45	7,2137	258,3960	-5,0005
341	16,95	4,9695	266,2500	-4,1162
351	17,45	3,1577	274,1040	-3,2346
361	17,95	1,7719	281,9579	-2,3762
371	18,45	0,7973	289,8119	-1,5534
381	18,95	0,2145	297,6659	-0,7727
391	19,45	0,0018	305,5199	-0,0366

**Combinazione n° 9**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 156 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,1881	70,6858	1,1230
101	5,00	1,4992	78,5398	4,4919
111	5,50	5,0796	86,3938	10,4353
121	6,00	12,8207	94,2478	21,4408
131	6,45	25,5878	101,3164	33,0467
141	6,95	40,6399	109,1703	25,6309
151	7,45	52,3281	117,0243	19,7729
161	7,95	61,4090	124,8783	15,3697
171	8,45	67,4739	132,7323	7,2160
181	8,95	69,7555	140,5863	0,6590
191	9,45	69,1323	148,4403	-4,2317
201	9,95	66,3883	156,2942	-7,6738
211	10,45	62,1998	164,1482	-9,8790
221	10,95	57,1395	172,0022	-11,0483
231	11,45	51,6827	179,8562	-11,3678
241	11,95	46,2157	187,7102	-11,0072
251	12,45	40,7619	195,5641	-11,4006
261	12,95	35,2109	203,4181	-11,2622
271	13,45	29,8271	211,2721	-10,6683
281	13,95	24,8084	219,1261	-9,7467
291	14,45	20,2939	226,9801	-8,6048
301	14,95	16,3731	234,8341	-7,3309
311	15,45	12,9530	242,6880	-6,6403
321	15,95	9,8834	250,5420	-5,8564
331	16,45	7,2137	258,3960	-5,0005

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 157 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

341	16,95	4,9695	266,2500	-4,1162
351	17,45	3,1577	274,1040	-3,2346
361	17,95	1,7719	281,9579	-2,3762
371	18,45	0,7973	289,8119	-1,5534
381	18,95	0,2145	297,6659	-0,7727
391	19,45	0,0018	305,5199	-0,0366

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 <sub>U</sub>	V	Y <sub>V</sub>	
1	[A1-M1]	1,0971	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0037	17,25	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	2,9557	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0357	18,40	0,0000	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	0,6562	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0018	19,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	0,8306	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0012	19,50	0,0000	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	5,8312	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0960	19,50	0,0000	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	4,5198	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0638	19,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,4284	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0027	19,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEF]	0,4284	0,00	0,0151	0,00	MAX
--	--	-0,0027	19,50	0,0000	0,00	MIN
9	[SLER]	0,4284	0,00	0,0151	0,00	MAX

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 158 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

-- -- -0,0027 19,50 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	1,09714	0,01511
11	0,50	1,04369	0,01510
21	1,00	0,99024	0,01507
31	1,50	0,93678	0,01503
41	2,00	0,88333	0,01496
51	2,50	0,82988	0,01487
61	3,00	0,77643	0,01476
71	3,50	0,72297	0,01463
81	4,00	0,66952	0,01448
91	4,50	0,61607	0,01431
101	5,00	0,56262	0,01412
111	5,50	0,50924	0,01391
121	6,00	0,45610	0,01368
131	6,50	0,40359	0,01344
141	7,00	0,35246	0,01317
151	7,50	0,30358	0,01288
161	8,00	0,25780	0,01257
171	8,50	0,21577	0,01224
181	9,00	0,17791	0,01189
191	9,50	0,14441	0,01153
201	10,00	0,11525	0,01114
211	10,50	0,09028	0,01073
221	11,00	0,06924	0,01031

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 159 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

231	11,50	0,05181	0,00986
241	12,00	0,03762	0,00939
251	12,50	0,02629	0,00890
261	13,00	0,01745	0,00840
271	13,50	0,01070	0,00787
281	14,00	0,00571	0,00732
291	14,50	0,00212	0,00676
301	15,00	-0,00034	0,00617
311	15,50	-0,00195	0,00556
321	16,00	-0,00292	0,00494
331	16,50	-0,00343	0,00429
341	17,00	-0,00364	0,00363
351	17,50	-0,00365	0,00294
361	18,00	-0,00354	0,00224
371	18,50	-0,00338	0,00151
381	19,00	-0,00319	0,00077
391	19,50	-0,00300	0,00000

**Combinazione n° 2**

N°	Y	u	v
1	0,00	2,95570	0,01511
11	0,50	2,82484	0,01510
21	1,00	2,69398	0,01507
31	1,50	2,56312	0,01503
41	2,00	2,43227	0,01496
51	2,50	2,30141	0,01487
61	3,00	2,17055	0,01476
71	3,50	2,03969	0,01463
81	4,00	1,90884	0,01448
91	4,50	1,77798	0,01431
101	5,00	1,64713	0,01412
111	5,50	1,51636	0,01391
121	6,00	1,38587	0,01368
131	6,50	1,25617	0,01344
141	7,00	1,12811	0,01317

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 160 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

151	7,50	1,00278	0,01288
161	8,00	0,88130	0,01257
171	8,50	0,76485	0,01224
181	9,00	0,65455	0,01189
191	9,50	0,55146	0,01153
201	10,00	0,45649	0,01114
211	10,50	0,37040	0,01073
221	11,00	0,29368	0,01031
231	11,50	0,22658	0,00986
241	12,00	0,16901	0,00939
251	12,50	0,12060	0,00890
261	13,00	0,08076	0,00840
271	13,50	0,04871	0,00787
281	14,00	0,02354	0,00732
291	14,50	0,00433	0,00676
301	15,00	-0,00987	0,00617
311	15,50	-0,01998	0,00556
321	16,00	-0,02684	0,00494
331	16,50	-0,03121	0,00429
341	17,00	-0,03378	0,00363
351	17,50	-0,03509	0,00294
361	18,00	-0,03562	0,00224
371	18,50	-0,03570	0,00151
381	19,00	-0,03558	0,00077
391	19,50	-0,03541	0,00000

**Combinazione n° 3**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,65616	0,01511
11	0,50	0,62231	0,01510
21	1,00	0,58846	0,01507
31	1,50	0,55463	0,01503
41	2,00	0,52085	0,01496
51	2,50	0,48715	0,01487
61	3,00	0,45358	0,01476

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 161 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

71	3,50	0,42020	0,01463
81	4,00	0,38708	0,01448
91	4,50	0,35428	0,01431
101	5,00	0,32192	0,01412
111	5,50	0,29010	0,01391
121	6,00	0,25902	0,01368
131	6,50	0,22896	0,01344
141	7,00	0,20032	0,01317
151	7,50	0,17350	0,01288
161	8,00	0,14878	0,01257
171	8,50	0,12638	0,01224
181	9,00	0,10637	0,01189
191	9,50	0,08877	0,01153
201	10,00	0,07348	0,01114
211	10,50	0,06037	0,01073
221	11,00	0,04924	0,01031
231	11,50	0,03991	0,00986
241	12,00	0,03217	0,00939
251	12,50	0,02581	0,00890
261	13,00	0,02064	0,00840
271	13,50	0,01647	0,00787
281	14,00	0,01313	0,00732
291	14,50	0,01045	0,00676
301	15,00	0,00829	0,00617
311	15,50	0,00654	0,00556
321	16,00	0,00509	0,00494
331	16,50	0,00386	0,00429
341	17,00	0,00278	0,00363
351	17,50	0,00180	0,00294
361	18,00	0,00087	0,00224
371	18,50	-0,00002	0,00151
381	19,00	-0,00090	0,00077
391	19,50	-0,00178	0,00000

**Combinazione n° 4**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 162 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0,00	0,83062	0,01511
11	0,50	0,78604	0,01510
21	1,00	0,74147	0,01507
31	1,50	0,69694	0,01503
41	2,00	0,65249	0,01496
51	2,50	0,60819	0,01487
61	3,00	0,56410	0,01476
71	3,50	0,52033	0,01463
81	4,00	0,47699	0,01448
91	4,50	0,43422	0,01431
101	5,00	0,39216	0,01412
111	5,50	0,35102	0,01391
121	6,00	0,31105	0,01368
131	6,50	0,27261	0,01344
141	7,00	0,23621	0,01317
151	7,50	0,20232	0,01288
161	8,00	0,17129	0,01257
171	8,50	0,14336	0,01224
181	9,00	0,11862	0,01189
191	9,50	0,09703	0,01153
201	10,00	0,07847	0,01114
211	10,50	0,06274	0,01073
221	11,00	0,04957	0,01031
231	11,50	0,03872	0,00986
241	12,00	0,02990	0,00939
251	12,50	0,02283	0,00890
261	13,00	0,01725	0,00840
271	13,50	0,01292	0,00787
281	14,00	0,00960	0,00732
291	14,50	0,00709	0,00676
301	15,00	0,00521	0,00617
311	15,50	0,00380	0,00556
321	16,00	0,00274	0,00494
331	16,50	0,00192	0,00429
341	17,00	0,00126	0,00363

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 163 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

351	17,50	0,00071	0,00294
361	18,00	0,00021	0,00224
371	18,50	-0,00026	0,00151
381	19,00	-0,00071	0,00077
391	19,50	-0,00117	0,00000

Combinazione n° 5

N°	Y	u	v
1	0,00	5,83115	0,01511
11	0,50	5,57290	0,01510
21	1,00	5,31467	0,01507
31	1,50	5,05651	0,01503
41	2,00	4,79850	0,01496
51	2,50	4,54074	0,01487
61	3,00	4,28338	0,01476
71	3,50	4,02660	0,01463
81	4,00	3,77061	0,01448
91	4,50	3,51565	0,01431
101	5,00	3,26199	0,01412
111	5,50	3,01001	0,01391
121	6,00	2,76025	0,01368
131	6,50	2,51359	0,01344
141	7,00	2,27128	0,01317
151	7,50	2,03482	0,01288
161	8,00	1,80578	0,01257
171	8,50	1,58575	0,01224
181	9,00	1,37631	0,01189
191	9,50	1,17893	0,01153
201	10,00	0,99496	0,01114
211	10,50	0,82559	0,01073
221	11,00	0,67175	0,01031
231	11,50	0,53410	0,00986
241	12,00	0,41299	0,00939
251	12,50	0,30838	0,00890
261	13,00	0,21982	0,00840

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 164 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

271	13,50	0,14638	0,00787
281	14,00	0,08678	0,00732
291	14,50	0,03948	0,00676
301	15,00	0,00282	0,00617
311	15,50	-0,02491	0,00556
321	16,00	-0,04537	0,00494
331	16,50	-0,06015	0,00429
341	17,00	-0,07068	0,00363
351	17,50	-0,07820	0,00294
361	18,00	-0,08379	0,00224
371	18,50	-0,08826	0,00151
381	19,00	-0,09222	0,00077
391	19,50	-0,09603	0,00000

Combinazione n° 6

N°	Y	u	v
1	0,00	4,51981	0,01511
11	0,50	4,31808	0,01510
21	1,00	4,11637	0,01507
31	1,50	3,91470	0,01503
41	2,00	3,71311	0,01496
51	2,50	3,51168	0,01487
61	3,00	3,31048	0,01476
71	3,50	3,10962	0,01463
81	4,00	2,90923	0,01448
91	4,50	2,70945	0,01431
101	5,00	2,51044	0,01412
111	5,50	2,31245	0,01391
121	6,00	2,11589	0,01368
131	6,50	1,92148	0,01344
141	7,00	1,73032	0,01317
151	7,50	1,54372	0,01288
161	8,00	1,36308	0,01257
171	8,50	1,18982	0,01224
181	9,00	1,02533	0,01189

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 165 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

191	9,50	0,87092	0,01153
201	10,00	0,72774	0,01114
211	10,50	0,59682	0,01073
221	11,00	0,47890	0,01031
231	11,50	0,37447	0,00986
241	12,00	0,28371	0,00939
251	12,50	0,20640	0,00890
261	13,00	0,14191	0,00840
271	13,50	0,08929	0,00787
281	14,00	0,04734	0,00732
291	14,50	0,01474	0,00676
301	15,00	-0,00989	0,00617
311	15,50	-0,02792	0,00556
321	16,00	-0,04064	0,00494
331	16,50	-0,04928	0,00429
341	17,00	-0,05488	0,00363
351	17,50	-0,05837	0,00294
361	18,00	-0,06051	0,00224
371	18,50	-0,06188	0,00151
381	19,00	-0,06290	0,00077
391	19,50	-0,06383	0,00000

**Combinazione n° 7**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,42841	0,01511
11	0,50	0,40884	0,01510
21	1,00	0,38927	0,01507
31	1,50	0,36971	0,01503
41	2,00	0,35014	0,01496
51	2,50	0,33058	0,01487
61	3,00	0,31101	0,01476
71	3,50	0,29144	0,01463
81	4,00	0,27188	0,01448
91	4,50	0,25231	0,01431
101	5,00	0,23275	0,01412

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 166 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

111	5,50	0,21322	0,01391
121	6,00	0,19381	0,01368
131	6,50	0,17466	0,01344
141	7,00	0,15607	0,01317
151	7,50	0,13832	0,01288
161	8,00	0,12164	0,01257
171	8,50	0,10622	0,01224
181	9,00	0,09216	0,01189
191	9,50	0,07952	0,01153
201	10,00	0,06826	0,01114
211	10,50	0,05834	0,01073
221	11,00	0,04967	0,01031
231	11,50	0,04214	0,00986
241	12,00	0,03565	0,00939
251	12,50	0,03008	0,00890
261	13,00	0,02533	0,00840
271	13,50	0,02128	0,00787
281	14,00	0,01782	0,00732
291	14,50	0,01485	0,00676
301	15,00	0,01229	0,00617
311	15,50	0,01006	0,00556
321	16,00	0,00808	0,00494
331	16,50	0,00629	0,00429
341	17,00	0,00465	0,00363
351	17,50	0,00310	0,00294
361	18,00	0,00162	0,00224
371	18,50	0,00017	0,00151
381	19,00	-0,00127	0,00077
391	19,50	-0,00270	0,00000

**Combinazione n° 8**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,42841	0,01511
11	0,50	0,40884	0,01510
21	1,00	0,38927	0,01507

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 167 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	0,36971	0,01503
41	2,00	0,35014	0,01496
51	2,50	0,33058	0,01487
61	3,00	0,31101	0,01476
71	3,50	0,29144	0,01463
81	4,00	0,27188	0,01448
91	4,50	0,25231	0,01431
101	5,00	0,23275	0,01412
111	5,50	0,21322	0,01391
121	6,00	0,19381	0,01368
131	6,50	0,17466	0,01344
141	7,00	0,15607	0,01317
151	7,50	0,13832	0,01288
161	8,00	0,12164	0,01257
171	8,50	0,10622	0,01224
181	9,00	0,09216	0,01189
191	9,50	0,07952	0,01153
201	10,00	0,06826	0,01114
211	10,50	0,05834	0,01073
221	11,00	0,04967	0,01031
231	11,50	0,04214	0,00986
241	12,00	0,03565	0,00939
251	12,50	0,03008	0,00890
261	13,00	0,02533	0,00840
271	13,50	0,02128	0,00787
281	14,00	0,01782	0,00732
291	14,50	0,01485	0,00676
301	15,00	0,01229	0,00617
311	15,50	0,01006	0,00556
321	16,00	0,00808	0,00494
331	16,50	0,00629	0,00429
341	17,00	0,00465	0,00363
351	17,50	0,00310	0,00294
361	18,00	0,00162	0,00224
371	18,50	0,00017	0,00151
381	19,00	-0,00127	0,00077

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 168 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

391 19,50 -0,00270 0,00000

**Combinazione n° 9**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,42841	0,01511
11	0,50	0,40884	0,01510
21	1,00	0,38927	0,01507
31	1,50	0,36971	0,01503
41	2,00	0,35014	0,01496
51	2,50	0,33058	0,01487
61	3,00	0,31101	0,01476
71	3,50	0,29144	0,01463
81	4,00	0,27188	0,01448
91	4,50	0,25231	0,01431
101	5,00	0,23275	0,01412
111	5,50	0,21322	0,01391
121	6,00	0,19381	0,01368
131	6,50	0,17466	0,01344
141	7,00	0,15607	0,01317
151	7,50	0,13832	0,01288
161	8,00	0,12164	0,01257
171	8,50	0,10622	0,01224
181	9,00	0,09216	0,01189
191	9,50	0,07952	0,01153
201	10,00	0,06826	0,01114
211	10,50	0,05834	0,01073
221	11,00	0,04967	0,01031
231	11,50	0,04214	0,00986
241	12,00	0,03565	0,00939
251	12,50	0,03008	0,00890
261	13,00	0,02533	0,00840
271	13,50	0,02128	0,00787
281	14,00	0,01782	0,00732
291	14,50	0,01485	0,00676
301	15,00	0,01229	0,00617

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 169 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

311	15,50	0,01006	0,00556
321	16,00	0,00808	0,00494
331	16,50	0,00629	0,00429
341	17,00	0,00465	0,00363
351	17,50	0,00310	0,00294
361	18,00	0,00162	0,00224
371	18,50	0,00017	0,00151
381	19,00	-0,00127	0,00077
391	19,50	-0,00270	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<sub>C</sub>; Y<sub>C</sub>) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

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

(X<sub>V</sub>; Y<sub>V</sub>) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X<sub>M</sub>; Y<sub>M</sub>) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> )	R	(X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> )	(X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> )	FS
2	[A2-M2]	(0,00; 17,55)	37,05	(-28,28; -6,39)	(36,72; 12,59)	1,69
5	[A2-M2] S	(0,00; 17,55)	37,05	(-28,28; -6,39)	(36,72; 12,59)	1,44
6	[A2-M2] S	(0,00; 17,55)	37,05	(-28,28; -6,39)	(36,72; 12,59)	1,42

Combinazione n° 6

Numero di strisce 50

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 170 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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]

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

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ( $L=b/\cos\alpha$ )

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

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

**Caratteristiche delle strisce**

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
1	24,5909	-48,26	-1871,12	1,93	17,68	21,0	6,9	(0,00; 0,00)
2	72,3026	-45,35	-5245,43	1,83	17,68	21,0	20,4	(0,00; 0,00)
3	115,5045	-42,59	-7970,67	1,75	17,68	21,0	32,6	(0,00; 0,00)
4	154,7915	-39,94	-10133,77	1,68	17,68	21,0	43,6	(0,00; 0,00)
5	190,6166	-37,40	-11804,38	1,62	17,68	21,0	53,7	(0,00; 0,00)
6	223,3336	-34,93	-13039,96	1,57	17,68	21,0	62,9	(0,00; 0,00)
7	253,2242	-32,54	-13888,96	1,52	17,68	21,0	71,4	(0,00; 0,00)
8	280,5167	-30,21	-14393,13	1,49	17,68	21,0	79,1	(0,00; 0,00)
9	305,3909	-27,94	-14588,63	1,45	19,27	15,3	86,1	(0,00; 0,00)
10	327,9930	-25,71	-14507,62	1,43	19,27	15,3	92,4	(0,00; 0,00)
11	348,4711	-23,52	-14180,23	1,40	19,27	15,3	98,2	(0,00; 0,00)
12	366,9350	-21,37	-13633,10	1,38	19,27	15,3	103,4	(0,00; 0,00)
13	383,4766	-19,25	-12890,71	1,36	19,27	15,3	108,1	(0,00; 0,00)
14	398,1736	-17,15	-11975,78	1,35	19,27	15,3	112,2	(0,00; 0,00)
15	411,0916	-15,09	-10909,65	1,33	19,27	15,3	115,9	(0,00; 0,00)
16	422,2856	-13,04	-9712,46	1,32	19,27	15,3	119,0	(0,00; 0,00)
17	431,8014	-11,00	-8403,41	1,31	19,27	15,3	121,7	(0,00; 0,00)
18	439,6768	-8,98	-7000,90	1,30	19,27	15,3	124,0	(0,00; 0,00)
19	445,9421	-6,98	-5522,73	1,30	19,27	15,3	125,7	(0,00; 0,00)
20	450,6210	-4,98	-3986,19	1,29	19,27	15,3	127,0	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 171 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21	453,7308	-2,98	-2408,22	1,29	19,27	15,3	127,9	(0,00; 0,00)
22	455,2828	-0,99	-805,49	1,29	19,27	15,3	128,4	(0,00; 0,00)
23	657,0837	1,01	1186,17	1,31	19,27	15,3	151,9	(0,00; 0,00)
24	664,6628	3,04	3599,56	1,31	19,27	15,3	151,4	(0,00; 0,00)
25	684,6738	5,08	6179,88	1,32	19,27	15,3	150,5	(0,00; 0,00)
26	703,1673	7,12	8885,54	1,32	19,27	15,3	149,1	(0,00; 0,00)
27	719,8573	9,17	11695,44	1,33	19,27	15,3	147,3	(0,00; 0,00)
28	727,0163	11,23	14436,62	1,34	19,27	15,3	145,0	(0,00; 0,00)
29	727,6988	13,31	17077,52	1,35	19,27	15,3	142,2	(0,00; 0,00)
30	726,5926	15,40	19674,94	1,36	19,27	15,3	138,9	(0,00; 0,00)
31	723,6467	17,52	22207,94	1,38	19,27	15,3	135,1	(0,00; 0,00)
32	718,7996	19,66	24654,50	1,39	19,27	15,3	130,8	(0,00; 0,00)
33	711,9780	21,83	26991,24	1,41	19,27	15,3	125,9	(0,00; 0,00)
34	703,0949	24,03	29193,17	1,44	19,27	15,3	120,5	(0,00; 0,00)
35	692,0465	26,27	31233,30	1,46	19,27	15,3	114,4	(0,00; 0,00)
36	678,7059	28,56	33081,99	1,49	18,47	18,2	107,7	(0,00; 0,00)
37	662,9071	30,89	34705,72	1,53	17,68	21,0	100,4	(0,00; 0,00)
38	644,4890	33,29	36068,87	1,57	17,68	21,0	92,3	(0,00; 0,00)
39	623,2394	35,75	37130,44	1,62	17,68	21,0	83,5	(0,00; 0,00)
40	598,8935	38,29	37843,05	1,67	17,68	21,0	73,8	(0,00; 0,00)
41	571,1214	40,93	38151,12	1,74	17,68	21,0	63,1	(0,00; 0,00)
42	539,5040	43,67	37988,08	1,81	17,68	21,0	51,4	(0,00; 0,00)
43	503,4969	46,55	37271,99	1,91	17,68	21,0	38,5	(0,00; 0,00)
44	462,3712	49,59	35898,74	2,02	17,68	21,0	24,1	(0,00; 0,00)
45	415,1169	52,83	33730,86	2,17	17,68	21,0	8,1	(0,00; 0,00)
46	369,1246	56,34	31329,28	2,37	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
47	322,7513	60,21	28562,61	2,64	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
48	265,7080	64,62	24479,55	3,06	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
49	191,1948	69,95	18314,26	3,83	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
50	74,1901	77,53	7386,74	6,08	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 23038,8853$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4708,1161$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 7810,0834$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.54$

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 172 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## Verifiche idrauliche

### Verifica a sifonamento

#### Simbologia adottata

$I_c$  : Indice della combinazione

Tipo            Tipo di Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

$L$  : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$\gamma_m$  : Peso di galleggiamento medio espresso in [kN/mc]

$i_c$  : Gradiente idraulico critico

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

$FS_{sif}$  : Coefficiente di sicurezza a sifonamento

Coefficiente di sicurezza a sifonamento richiesto  $FS_R = 3.00$

$I_c$	Tipo	$\Delta H$	$L$	$\gamma_m$	$i_c$	$i_E$	$FS_{sif}$
1	[A1-M1]	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
2	[A2-M2]	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
3	[A1-M1] S	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
4	[A1-M1] S	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
5	[A2-M2] S	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
6	[A2-M2] S	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
7	[SLEQ]	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
8	[SLEF]	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97
9	[SLER]	2,40	28,60	17,2538	1,76	0,08	20,97

### Verifica al sollevamento del fondo scavo

#### Simbologia adottata

$I_c$  : Indice della combinazione

Tipo            Tipo della Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

$L$  : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

$I$  : Profondità di infissione espressa in [m]

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 173 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

$\sigma_t$  : Pressione totale al piede della paratia espressa in [kPa]

$u_w$  : Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kPa]

$FS_{scavo}$  : Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo

Coefficiente di sicurezza a sollevamento del fondo scavo richiesto  $FS_R = 1.50$

Ic	Tipo	$\Delta H$	L	$i_E$	I	$\sigma_t$	$u_w$	$FS_{scavo}$
1	[A1-M1]	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
2	[A2-M2]	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
3	[A1-M1] S	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
4	[A1-M1] S	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
5	[A2-M2] S	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
6	[A2-M2] S	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
7	[SLEQ]	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
8	[SLEF]	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55
9	[SLER]	2,40	28,60	0,08	13,10	3544820	1392498	2,55

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 2 tratti:

Tratto n°	da [m]	a [m]	$A_f$	Staffe
1	0,00	8,22	18 $\phi$ 20(56,55 cmq)	$\phi$ 12/20,0 cm
2	8,22	19,50	18 $\phi$ 24(81,43 cmq)	$\phi$ 12/20,0 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]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 174 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Nu sforzo 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	196,26	128,81	1052,14	690,51	4.29
2	[A2-M2]	11,05	476,59	173,57	1310,28	477,20	2.20
3	[A1-M1] S	8,20	117,06	128,81	1239,99	1364,43	8.47
4	[A1-M1] S	8,20	156,14	128,81	1116,38	920,95	5.72
5	[A2-M2] S	11,65	820,02	183,00	1262,96	281,84	1.23
6	[A2-M2] S	11,45	676,28	179,86	1276,95	339,60	1.51

*Simbologia adottata*

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

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

$\sigma_f$  tensione nell'armatura longitudinale del palo, espressa in [kPa]

$\tau_c$  tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresso in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione nell'armatura trasversale, espresso in [kPa]

n°	Tipo	$\sigma_c$	Y( $\sigma_c$ )	$\sigma_f$	Y( $\sigma_f$ )	$\tau_c$	Y( $\tau_c$ )	$\sigma_{st}$	Y( $\sigma_{st}$ )
7	[SLEQ]	1315	8,20	22741	8,20	90	6,40	53112	6,40
8	[SLEF]	1315	8,20	22741	8,20	90	6,40	53112	6,40
9	[SLER]	1315	8,20	22741	8,20	90	6,40	53112	6,40

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]

Nu sforzo normale ultimo di riferimento, espresso in [kN]

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

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 175 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



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
1	[A1-M1]	0,50	0,00	7,85	0,00	-2212,77	225.39
1	[A1-M1]	1,00	0,00	15,71	0,00	-2212,77	112.70
1	[A1-M1]	1,50	0,00	23,56	0,00	-2212,77	75.13
2	[A2-M2]	2,00	0,00	31,42	0,00	-2212,77	56.35
1	[A1-M1]	2,50	0,00	39,27	0,00	-2212,77	45.08
1	[A1-M1]	3,00	0,00	47,12	0,00	-2212,77	37.57
5	[A2-M2] S	3,50	38,71	54,98	1360,33	1931,99	28.11
5	[A2-M2] S	4,00	50,56	62,83	1297,97	1612,99	20.54
5	[A2-M2] S	4,50	64,27	70,69	1239,70	1363,39	15.43
5	[A2-M2] S	5,00	82,07	78,54	1172,40	1121,93	11.43
5	[A2-M2] S	5,50	108,32	86,39	1105,43	881,68	8.16
5	[A2-M2] S	6,00	151,27	94,25	1040,35	648,20	5.50
5	[A2-M2] S	6,50	214,17	102,10	991,41	472,63	3.70
5	[A2-M2] S	7,00	288,56	109,96	961,83	366,50	2.67
5	[A2-M2] S	7,50	366,58	117,81	944,25	303,46	2.06
5	[A2-M2] S	8,00	445,54	125,66	933,02	263,16	1.68
5	[A2-M2] S	8,50	522,97	133,52	1273,44	325,12	1.95
5	[A2-M2] S	9,00	596,43	141,37	1267,46	300,43	1.70
5	[A2-M2] S	9,50	663,44	149,23	1263,53	284,20	1.52
5	[A2-M2] S	10,00	721,58	157,08	1261,20	274,55	1.40
5	[A2-M2] S	10,50	768,41	164,93	1260,21	270,50	1.31
5	[A2-M2] S	11,00	801,50	172,79	1260,52	271,74	1.26
5	[A2-M2] S	11,50	818,45	180,64	1262,17	278,58	1.23
5	[A2-M2] S	12,00	816,84	188,50	1265,42	292,01	1.24
5	[A2-M2] S	12,50	794,28	196,35	1270,79	314,14	1.28
5	[A2-M2] S	13,00	748,86	204,20	1279,18	348,81	1.37
5	[A2-M2] S	13,50	684,56	212,06	1291,60	400,10	1.51
5	[A2-M2] S	14,00	608,29	219,91	1309,35	473,36	1.72
5	[A2-M2] S	14,50	525,69	227,77	1334,77	578,31	2.03
5	[A2-M2] S	15,00	441,20	235,62	1372,19	732,81	2.49
5	[A2-M2] S	15,50	358,31	243,47	1430,05	971,72	3.19
5	[A2-M2] S	16,00	280,19	251,33	1526,29	1369,07	4.36
5	[A2-M2] S	16,50	209,25	259,18	1657,89	2053,45	6.34
5	[A2-M2] S	17,00	147,22	267,04	1825,96	3312,11	9.92

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 176 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	17,50	95,23	274,89	1884,84	5440,94	15.83
5	[A2-M2] S	18,00	54,06	282,74	1579,24	8260,17	23.37
5	[A2-M2] S	18,50	24,23	290,60	938,56	11258,73	30.99
5	[A2-M2] S	19,00	6,10	298,45	242,32	11847,17	31.76

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione, espressa in [m]

$\sigma_c$  tensione massima nel calcestruzzo, espressa in [kPa]

$\sigma_f$  tensione massima nei ferri longitudinali, espressa in [kPa]

$\tau_c$  tensione tangenziale massima nel calcestruzzo, espressa in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione massima nei ferri trasversali, espressa in [kPa]

Y	$\sigma_c$ n° - Tipo	$\sigma_f$ n° - Tipo	$\tau_c$ n° - Tipo	$\sigma_{st}$ n° - Tipo
0,00	01 - [A1-M1]	01 - [A1-M1]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
0,50	117 - [SLEQ]	1697 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
1,00	237 - [SLEQ]	3387 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
1,50	347 - [SLEQ]	5087 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
2,00	457 - [SLEQ]	6777 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
2,50	567 - [SLEQ]	8467 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
3,00	687 - [SLEQ]	10157 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
3,50	797 - [SLEQ]	11857 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
4,00	907 - [SLEQ]	13547 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
4,50	1047 - [SLEQ]	15507 - [SLEQ]	27 - [SLEQ]	13817 - [SLEQ]
5,00	1297 - [SLEQ]	19047 - [SLEQ]	97 - [SLEQ]	55247 - [SLEQ]
5,50	1807 - [SLEQ]	25787 - [SLEQ]	227 - [SLEQ]	128327 - [SLEQ]
6,00	2767 - [SLEQ]	38417 - [SLEQ]	457 - [SLEQ]	265297 - [SLEQ]
6,50	5017 - [SLEQ]	66767 - [SLEQ]	867 - [SLEQ]	508067 - [SLEQ]
7,00	8097 - [SLEQ]	104057 - [SLEQ]	677 - [SLEQ]	394057 - [SLEQ]
7,50	10617 - [SLEQ]	164687 - [SLEQ]	507 - [SLEQ]	293057 - [SLEQ]
8,00	12557 - [SLEQ]	213307 - [SLEQ]	377 - [SLEQ]	219217 - [SLEQ]
8,50	12087 - [SLEQ]	183477 - [SLEQ]	157 - [SLEQ]	91037 - [SLEQ]
9,00	12407 - [SLEQ]	183527 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	1397 - [SLEQ]
9,50	12187 - [SLEQ]	169077 - [SLEQ]	117 - [SLEQ]	66347 - [SLEQ]
10,00	11577 - [SLEQ]	148037 - [SLEQ]	207 - [SLEQ]	115707 - [SLEQ]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 177 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

10,50	10707 - [SLEQ]	138467 - [SLEQ]	257 - [SLEQ]	149037 - [SLEQ]
11,00	9727 - [SLEQ]	127277 - [SLEQ]	287 - [SLEQ]	167387 - [SLEQ]
11,50	8737 - [SLEQ]	115867 - [SLEQ]	297 - [SLEQ]	170897 - [SLEQ]
12,00	7857 - [SLEQ]	105517 - [SLEQ]	277 - [SLEQ]	161677 - [SLEQ]
12,50	7107 - [SLEQ]	96467 - [SLEQ]	277 - [SLEQ]	159557 - [SLEQ]
13,00	6467 - [SLEQ]	88797 - [SLEQ]	257 - [SLEQ]	146917 - [SLEQ]
13,50	5977 - [SLEQ]	82727 - [SLEQ]	227 - [SLEQ]	130317 - [SLEQ]
14,00	5567 - [SLEQ]	77737 - [SLEQ]	207 - [SLEQ]	117947 - [SLEQ]
14,50	5207 - [SLEQ]	73447 - [SLEQ]	187 - [SLEQ]	103767 - [SLEQ]
15,00	4917 - [SLEQ]	69947 - [SLEQ]	157 - [SLEQ]	88527 - [SLEQ]
15,50	4677 - [SLEQ]	67077 - [SLEQ]	147 - [SLEQ]	80337 - [SLEQ]
16,00	4467 - [SLEQ]	64677 - [SLEQ]	127 - [SLEQ]	70627 - [SLEQ]
16,50	4297 - [SLEQ]	62807 - [SLEQ]	107 - [SLEQ]	60107 - [SLEQ]
17,00	4177 - [SLEQ]	61507 - [SLEQ]	87 - [SLEQ]	49277 - [SLEQ]
17,50	4107 - [SLEQ]	60787 - [SLEQ]	77 - [SLEQ]	38507 - [SLEQ]
18,00	4077 - [SLEQ]	60617 - [SLEQ]	57 - [SLEQ]	28047 - [SLEQ]
18,50	4087 - [SLEQ]	61007 - [SLEQ]	37 - [SLEQ]	18027 - [SLEQ]
19,00	4137 - [SLEQ]	61907 - [SLEQ]	17 - [SLEQ]	8537 - [SLEQ]

## Verifica armatura pali

### Simbologia adottata

$n^\circ$  numero d'ordine della sezione

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

$A_f$  area di armatura espressa in [cmq]

### Presso-flessione

$\sigma_c$  tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

$\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kPa]

$\tau_c$  tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione nelle staffe espressa in [kPa]

$M$  momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]

$N$  sforzo normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)

$M_u$  momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]

$N_u$  sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]

$CS$  coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 178 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 1**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,00	9,82	0,00	-2212,77	225,391
21	1,00	56,55	0,00	19,63	0,00	-2212,77	112,696
31	1,50	56,55	0,00	29,45	0,00	-2212,77	75,130
41	2,00	56,55	0,00	39,27	0,00	-2212,77	56,348
51	2,50	56,55	0,00	49,09	0,00	-2212,77	45,078
61	3,00	56,55	0,00	58,90	0,00	-2212,77	37,565
71	3,50	56,55	0,00	68,72	0,00	-2212,77	32,199
81	4,00	56,55	0,00	78,54	0,00	-2212,77	28,174
91	4,50	56,55	0,28	88,36	34,68	11050,45	125,065
101	5,00	56,55	3,37	98,17	370,31	10780,36	109,808
111	5,50	56,55	13,57	107,99	1165,11	9274,23	85,879
121	6,00	56,55	37,19	117,81	1660,04	5258,77	44,638
131	6,45	56,55	78,62	126,65	1429,73	2303,16	18,186
141	6,95	56,55	134,66	136,46	1198,10	1214,15	8,897
151	7,45	56,55	186,93	146,28	1099,50	860,42	5,882
161	7,95	56,55	229,24	156,10	1061,06	722,50	4,629
171	8,45	81,43	257,10	165,92	1416,02	913,82	5,508
181	8,95	81,43	269,39	175,73	1418,87	925,58	5,267
191	9,45	81,43	269,51	185,55	1433,77	987,10	5,320
201	9,95	81,43	260,50	195,37	1459,88	1094,88	5,604
211	10,45	81,43	244,94	205,19	1498,78	1255,50	6,119
221	10,95	81,43	225,06	215,00	1554,34	1484,89	6,906
231	11,45	81,43	202,65	224,82	1614,39	1790,97	7,966
241	11,95	81,43	179,20	234,64	1682,72	2203,30	9,390
251	12,45	81,43	155,49	244,46	1762,35	2770,75	11,334
261	12,95	81,43	132,04	254,27	1845,32	3553,57	13,975
271	13,45	81,43	109,71	264,09	1894,87	4561,23	17,271
281	13,95	81,43	89,09	273,91	1869,44	5747,40	20,983
291	14,45	81,43	70,56	283,73	1744,60	7014,69	24,724
301	14,95	81,43	54,33	293,54	1556,13	8408,45	28,645
311	15,45	81,43	40,45	303,36	1304,18	9781,41	32,244

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 179 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

32115,95	81,43	28,94	313,18	1015,81	10994,04	35,105
33116,45	81,43	19,70	322,99	699,06	11461,15	35,484
34116,95	81,43	12,57	332,81	441,24	11679,05	35,092
35117,45	81,43	7,34	342,63	253,48	11837,73	34,550
36117,95	81,43	3,74	352,45	126,67	11944,91	33,891
37118,45	81,43	1,50	362,26	49,87	12009,82	33,152
38118,95	81,43	0,35	372,08	11,48	12042,26	32,365
39119,45	81,43	0,00	381,90	0,08	12051,90	31,558

Combinazione n° 2

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,00	9,82	0,00	-2212,77	225,391
21	1,00	56,55	0,00	19,63	0,00	-2212,77	112,696
31	1,50	56,55	0,00	29,45	0,00	-2212,77	75,130
41	2,00	56,55	0,00	39,27	0,00	-2212,77	56,348
51	2,50	56,55	0,00	49,09	0,00	-2212,77	45,078
61	3,00	56,55	0,00	58,90	0,00	-2212,77	37,565
71	3,50	56,55	0,00	68,72	0,00	-2212,77	32,199
81	4,00	56,55	0,00	78,54	0,00	-2212,77	28,174
91	4,50	56,55	0,35	88,36	44,13	11042,84	124,979
101	5,00	56,55	3,84	98,17	420,07	10740,32	109,400
111	5,50	56,55	15,91	107,99	1280,21	8690,49	80,473
121	6,00	56,55	46,88	117,81	1636,25	4111,82	34,902
131	6,50	56,55	100,83	127,63	1305,76	1652,84	12,951
141	7,00	56,55	167,40	137,44	1114,80	915,29	6,659
151	7,50	56,55	238,26	147,26	1038,60	641,92	4,359
161	8,00	56,55	310,31	157,08	1000,89	506,65	3,225
171	8,50	81,43	380,45	166,90	1336,72	586,40	3,514
181	9,00	81,43	445,61	176,71	1321,64	524,12	2,966
191	9,50	81,43	502,72	186,53	1312,66	487,06	2,611
201	10,00	81,43	548,74	196,35	1308,06	468,05	2,384
211	10,50	81,43	580,62	206,17	1307,11	464,13	2,251
221	11,00	81,43	595,33	215,98	1309,79	475,19	2,200
231	11,50	81,43	590,17	225,80	1316,71	503,78	2,231

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 180 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

24112,00	81,43	567,23	235,62	1328,34	551,77	2,342
25112,50	81,43	529,78	245,44	1345,70	623,44	2,540
26113,00	81,43	481,08	255,25	1370,87	727,36	2,850
27113,50	81,43	425,77	265,07	1406,83	875,86	3,304
28114,00	81,43	367,51	274,89	1459,01	1091,31	3,970
29114,50	81,43	309,14	284,71	1537,69	1416,16	4,974
30115,00	81,43	252,76	294,52	1632,91	1902,70	6,460
31115,50	81,43	200,12	304,34	1748,27	2658,74	8,736
32116,00	81,43	152,69	314,16	1868,67	3844,69	12,238
33116,50	81,43	111,33	323,98	1883,79	5481,89	16,921
34117,00	81,43	76,48	333,79	1697,18	7406,88	22,190
35117,50	81,43	48,31	343,61	1347,07	9580,24	27,881
36118,00	81,43	26,78	353,43	858,32	11326,55	32,048
37118,50	81,43	11,72	363,25	378,49	11732,08	32,298
38119,00	81,43	2,88	373,06	92,52	11973,78	32,096
39119,50	81,43	0,00	382,88	0,00	-3186,39	8,322

Combinazione n° 3

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,32	9,82	351,27	10795,68	1099,639
21	1,00	56,55	1,28	19,63	685,06	10527,08	536,140
31	1,50	56,55	2,87	29,45	983,09	10071,13	341,946
41	2,00	56,55	5,11	39,27	1190,89	9149,95	233,002
51	2,50	56,55	7,99	49,09	1349,00	8291,79	168,919
61	3,00	56,55	11,50	58,90	1464,18	7499,82	127,321
71	3,50	56,55	15,65	68,72	1546,53	6789,98	98,803
81	4,00	56,55	20,44	78,54	1605,27	6166,87	78,519
91	4,50	56,55	26,11	88,36	1644,99	5566,70	63,002
101	5,00	56,55	33,82	98,17	1660,63	4820,82	49,105
111	5,50	56,55	45,00	107,99	1622,44	3893,40	36,053
121	6,00	56,55	62,03	117,81	1523,96	2894,57	24,570
131	6,45	56,55	85,12	126,65	1385,66	2061,54	16,278
141	6,95	56,55	110,71	136,46	1294,58	1595,69	11,693
151	7,45	56,55	129,19	146,28	1256,14	1422,37	9,724

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 181 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1617,95	56,55	141,96	156,10	1239,61	1363,05	8,732
1718,45	81,43	148,78	165,92	1616,29	1802,41	10,863
1818,95	81,43	148,86	175,73	1638,06	1933,81	11,004
1919,45	81,43	143,86	185,55	1675,77	2161,33	11,648
2019,95	81,43	135,27	195,37	1727,70	2495,21	12,772
21110,45	81,43	124,33	205,19	1784,20	2944,48	14,350
22110,95	81,43	112,07	215,00	1844,06	3537,79	16,455
23111,45	81,43	99,33	224,82	1888,35	4274,17	19,012
24111,95	81,43	86,77	234,64	1893,10	5119,31	21,818
25112,45	81,43	74,59	244,46	1843,78	6042,83	24,720
26112,95	81,43	62,80	254,27	1740,79	7048,72	27,721
27113,45	81,43	51,78	264,09	1597,11	8145,44	30,843
28113,95	81,43	41,81	273,91	1411,17	9245,47	33,754
29114,45	81,43	33,04	283,73	1195,70	10268,42	36,191
30114,95	81,43	25,55	293,54	971,95	11165,38	38,037
31115,45	81,43	19,25	303,36	725,74	11438,61	37,706
32115,95	81,43	13,95	313,18	517,34	11614,74	37,087
33116,45	81,43	9,64	322,99	350,80	11755,49	36,395
34116,95	81,43	6,26	332,81	223,09	11863,42	35,646
35117,45	81,43	3,73	342,63	129,91	11942,17	34,854
36117,95	81,43	1,95	352,45	66,25	11995,97	34,036
37118,45	81,43	0,81	362,26	26,84	12029,29	33,206
38118,95	81,43	0,20	372,08	6,43	12046,54	32,376
39119,45	81,43	0,00	381,90	0,05	12051,93	31,558

Combinazione n° 4

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,54	9,82	585,48	10607,21	1080,442
21	1,00	56,55	2,17	19,63	1071,58	9706,92	494,370
31	1,50	56,55	4,88	29,45	1361,27	8220,69	279,118
41	2,00	56,55	8,67	39,27	1530,61	6932,50	176,535
51	2,50	56,55	13,55	49,09	1628,64	5901,22	120,219
61	3,00	56,55	19,51	58,90	1662,78	5020,76	85,235
71	3,50	56,55	26,55	68,72	1645,55	4258,91	61,973

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 182 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

81	4,00	56,55	34,68	78,54	1603,38	3631,06	46,232
91	4,50	56,55	44,13	88,36	1548,60	3100,73	35,093
101	5,00	56,55	56,06	98,17	1474,04	2581,26	26,292
111	5,50	56,55	71,92	107,99	1390,96	2088,65	19,341
121	6,00	56,55	94,06	117,81	1301,26	1629,85	13,835
131	6,45	56,55	122,14	126,65	1209,13	1253,71	9,899
141	6,95	56,55	153,37	136,46	1143,20	1017,18	7,454
151	7,45	56,55	175,78	146,28	1119,30	931,46	6,368
161	7,95	56,55	190,50	156,10	1114,14	912,94	5,848
171	8,45	81,43	197,46	165,92	1499,96	1260,36	7,596
181	8,95	81,43	195,97	175,73	1526,17	1368,58	7,788
191	9,45	81,43	188,18	185,55	1569,52	1547,60	8,341
201	9,95	81,43	175,95	195,37	1614,71	1792,87	9,177
211	10,45	81,43	160,86	205,19	1670,77	2131,19	10,387
221	10,95	81,43	144,19	215,00	1740,25	2594,98	12,070
231	11,45	81,43	126,98	224,82	1818,55	3219,78	14,322
241	11,95	81,43	110,06	234,64	1882,15	4012,71	17,102
251	12,45	81,43	93,75	244,46	1897,49	4948,00	20,241
261	12,95	81,43	78,18	254,27	1846,89	6006,96	23,624
271	13,45	81,43	63,80	264,09	1728,74	7156,32	27,098
281	13,95	81,43	50,89	273,91	1558,86	8390,89	30,634
291	14,45	81,43	39,61	283,73	1341,58	9608,91	33,867
301	14,95	81,43	30,04	293,54	1093,78	10689,49	36,415
311	15,45	81,43	22,06	303,36	825,82	11354,02	37,428
321	15,95	81,43	15,54	313,18	574,11	11566,76	36,934
331	16,45	81,43	10,39	322,99	377,56	11732,87	36,325
341	16,95	81,43	6,49	332,81	231,26	11856,52	35,625
351	17,45	81,43	3,69	342,63	128,53	11943,34	34,858
361	17,95	81,43	1,81	352,45	61,79	11999,74	34,047
371	18,45	81,43	0,70	362,26	23,18	12032,38	33,214
381	18,95	81,43	0,15	372,08	5,00	12047,74	32,379
391	19,45	81,43	0,00	381,90	0,03	12051,94	31,558

Combinazione n° 5

n°    Y            A<sub>f</sub>            M            N            M<sub>u</sub>            N<sub>u</sub>            CS

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 183 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,99	9,82	1004,26	9983,99	1016,961
21	1,00	56,55	3,95	19,63	1482,05	7366,98	375,197
31	1,50	56,55	8,89	29,45	1649,84	5467,37	185,634
41	2,00	56,55	15,80	39,27	1632,87	4058,34	103,345
51	2,50	56,55	24,69	49,09	1545,79	3073,54	62,614
61	3,00	56,55	35,55	58,90	1443,98	2392,58	40,618
71	3,50	56,55	48,39	68,72	1360,33	1931,99	28,113
81	4,00	56,55	63,20	78,54	1297,97	1612,99	20,537
91	4,50	56,55	80,34	88,36	1239,70	1363,39	15,430
101	5,00	56,55	102,59	98,17	1172,40	1121,93	11,428
111	5,50	56,55	135,40	107,99	1105,43	881,68	8,164
121	6,00	56,55	189,08	117,81	1040,35	648,20	5,502
131	6,50	56,55	267,72	127,63	991,41	472,63	3,703
141	7,00	56,55	360,70	137,44	961,83	366,50	2,667
151	7,50	56,55	458,22	147,26	944,25	303,46	2,061
161	8,00	56,55	556,92	157,08	933,02	263,16	1,675
171	8,50	81,43	653,72	166,90	1273,44	325,12	1,948
181	9,00	81,43	745,53	176,71	1267,46	300,43	1,700
191	9,50	81,43	829,30	186,53	1263,53	284,20	1,524
201	10,00	81,43	901,97	196,35	1261,20	274,55	1,398
211	10,50	81,43	960,51	206,17	1260,21	270,50	1,312
221	11,00	81,43	1001,88	215,98	1260,52	271,74	1,258
231	11,50	81,43	1023,06	225,80	1262,17	278,58	1,234
241	12,00	81,43	1021,05	235,62	1265,42	292,01	1,239
251	12,50	81,43	992,85	245,44	1270,79	314,14	1,280
261	13,00	81,43	936,08	255,25	1279,18	348,81	1,367
271	13,50	81,43	855,70	265,07	1291,60	400,10	1,509
281	14,00	81,43	760,36	274,89	1309,35	473,36	1,722
291	14,50	81,43	657,11	284,71	1334,77	578,31	2,031
301	15,00	81,43	551,50	294,52	1372,19	732,81	2,488
311	15,50	81,43	447,89	304,34	1430,05	971,72	3,193
321	16,00	81,43	350,23	314,16	1526,29	1369,07	4,358
331	16,50	81,43	261,57	323,98	1657,89	2053,45	6,338
341	17,00	81,43	184,02	333,79	1825,96	3312,11	9,923
351	17,50	81,43	119,03	343,61	1884,84	5440,94	15,835

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 184 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

36118,00	81,43	67,57	353,43	1579,24	8260,17	23,371
37118,50	81,43	30,28	363,25	938,56	11258,73	30,995
38119,00	81,43	7,63	373,06	242,32	11847,17	31,756
39119,50	81,43	0,00	382,88	0,00	-3186,39	8,322

**Combinazione n° 6**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,58	9,82	627,93	10573,06	1076,963
21	1,00	56,55	2,33	19,63	1124,71	9468,94	482,249
31	1,50	56,55	5,25	29,45	1408,30	7904,33	268,376
41	2,00	56,55	9,33	39,27	1567,02	6596,39	167,976
51	2,50	56,55	14,58	49,09	1646,12	5543,50	112,931
61	3,00	56,55	20,99	58,90	1658,85	4655,31	79,031
71	3,50	56,55	28,57	68,72	1623,13	3904,34	56,813
81	4,00	56,55	37,32	78,54	1569,55	3303,52	42,062
91	4,50	56,55	47,58	88,36	1509,35	2802,89	31,722
101	5,00	56,55	62,15	98,17	1420,25	2243,67	22,854
111	5,50	56,55	86,46	107,99	1300,10	1623,93	15,037
121	6,00	56,55	130,84	117,81	1147,72	1033,42	8,772
131	6,50	56,55	199,36	127,63	1046,39	669,87	5,249
141	7,00	56,55	281,52	137,44	995,09	485,83	3,535
151	7,50	56,55	368,09	147,26	967,57	387,09	2,629
161	8,00	56,55	455,85	157,08	951,01	327,71	2,086
171	8,50	81,43	541,70	166,90	1291,04	397,77	2,383
181	9,00	81,43	622,57	176,71	1282,90	364,14	2,061
191	9,50	81,43	695,40	186,53	1277,71	342,73	1,837
201	10,00	81,43	757,13	196,35	1274,77	330,59	1,684
211	10,50	81,43	804,72	206,17	1273,74	326,33	1,583
221	11,00	81,43	835,15	215,98	1274,53	329,62	1,526
231	11,50	81,43	845,39	225,80	1277,33	341,17	1,511
241	12,00	81,43	832,45	235,62	1282,63	363,04	1,541
251	12,50	81,43	794,00	245,44	1291,38	399,18	1,626
261	13,00	81,43	733,86	255,25	1304,60	453,77	1,778
271	13,50	81,43	659,59	265,07	1323,52	531,89	2,007

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 185 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

28114,00	81,43	577,36	274,89	1350,42	642,95	2,339
29114,50	81,43	492,08	284,71	1389,40	803,87	2,823
30115,00	81,43	407,49	294,52	1448,22	1046,74	3,554
31115,50	81,43	326,66	304,34	1542,84	1437,41	4,723
32116,00	81,43	252,30	314,16	1660,18	2067,26	6,580
33116,50	81,43	186,18	323,98	1810,00	3149,63	9,722
34117,00	81,43	129,46	333,79	1898,83	4895,99	14,668
35117,50	81,43	82,78	343,61	1727,24	7169,74	20,866
36118,00	81,43	46,46	353,43	1292,57	9833,54	27,823
37118,50	81,43	20,58	363,25	651,73	11501,15	31,662
38119,00	81,43	5,13	373,06	163,77	11913,55	31,934
39119,50	81,43	0,00	382,88	0,00	-3186,39	8,322

Combinazione n° 7

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	56,55	0	0	0	0
11	0,50	56,55	11	169	0	0
21	1,00	56,55	23	338	0	0
31	1,50	56,55	34	508	0	0
41	2,00	56,55	45	677	0	0
51	2,50	56,55	56	846	0	0
61	3,00	56,55	68	1015	0	0
71	3,50	56,55	79	1185	0	0
81	4,00	56,55	90	1354	0	0
91	4,50	56,55	104	1550	2	1381
101	5,00	56,55	129	1904	9	5524
111	5,50	56,55	180	2578	22	12832
121	6,00	56,55	276	3841	45	26529
131	6,45	56,55	469	6287	87	51360
141	6,95	56,55	780	10062	69	40606
151	7,45	56,55	1038	15902	51	30160
161	7,95	56,55	1238	20906	39	22924
171	8,45	81,43	1201	18248	17	10138
181	8,95	81,43	1239	18425	2	930
191	9,45	81,43	1222	17102	10	6044

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 186 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

2019,95	81,43	1164	14884	19	11151
21110,45	81,43	1080	13951	25	14638
22110,95	81,43	982	12842	28	16622
23111,45	81,43	883	11697	29	17120
24111,95	81,43	793	10647	28	16217
25112,45	81,43	717	9731	27	16034
26112,95	81,43	652	8948	25	14846
27113,45	81,43	601	8326	22	13192
28113,95	81,43	560	7820	20	11923
29114,45	81,43	523	7383	18	10526
30114,95	81,43	494	7025	15	8968
31115,45	81,43	469	6733	14	8123
32115,95	81,43	448	6488	12	7164
33116,45	81,43	431	6296	10	6117
34116,95	81,43	418	6160	9	5035
35117,45	81,43	410	6082	7	3957
36117,95	81,43	407	6061	5	2907
37118,45	81,43	407	6093	3	1900
38118,95	81,43	412	6178	2	945
39119,45	81,43	421	6312	0	45

Combinazione n° 8

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	56,55	0	0	0	0
11	0,50	56,55	11	169	0	0
21	1,00	56,55	23	338	0	0
31	1,50	56,55	34	508	0	0
41	2,00	56,55	45	677	0	0
51	2,50	56,55	56	846	0	0
61	3,00	56,55	68	1015	0	0
71	3,50	56,55	79	1185	0	0
81	4,00	56,55	90	1354	0	0
91	4,50	56,55	104	1550	2	1381
101	5,00	56,55	129	1904	9	5524
111	5,50	56,55	180	2578	22	12832

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 187 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

121 6,00	56,55	276	3841	45	26529
131 6,45	56,55	469	6287	87	51360
141 6,95	56,55	780	10062	69	40606
151 7,45	56,55	1038	15902	51	30160
161 7,95	56,55	1238	20906	39	22924
171 8,45	81,43	1201	18248	17	10138
181 8,95	81,43	1239	18425	2	930
191 9,45	81,43	1222	17102	10	6044
201 9,95	81,43	1164	14884	19	11151
211 10,45	81,43	1080	13951	25	14638
221 10,95	81,43	982	12842	28	16622
231 11,45	81,43	883	11697	29	17120
241 11,95	81,43	793	10647	28	16217
251 12,45	81,43	717	9731	27	16034
261 12,95	81,43	652	8948	25	14846
271 13,45	81,43	601	8326	22	13192
281 13,95	81,43	560	7820	20	11923
291 14,45	81,43	523	7383	18	10526
301 14,95	81,43	494	7025	15	8968
311 15,45	81,43	469	6733	14	8123
321 15,95	81,43	448	6488	12	7164
331 16,45	81,43	431	6296	10	6117
341 16,95	81,43	418	6160	9	5035
351 17,45	81,43	410	6082	7	3957
361 17,95	81,43	407	6061	5	2907
371 18,45	81,43	407	6093	3	1900
381 18,95	81,43	412	6178	2	945
391 19,45	81,43	421	6312	0	45

Combinazione n° 9

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	56,55	0	0	0	0
11	0,50	56,55	11	169	0	0
21	1,00	56,55	23	338	0	0
31	1,50	56,55	34	508	0	0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 188 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

41 2,00	56,55	45	677	0	0
51 2,50	56,55	56	846	0	0
61 3,00	56,55	68	1015	0	0
71 3,50	56,55	79	1185	0	0
81 4,00	56,55	90	1354	0	0
91 4,50	56,55	104	1550	2	1381
101 5,00	56,55	129	1904	9	5524
111 5,50	56,55	180	2578	22	12832
121 6,00	56,55	276	3841	45	26529
131 6,45	56,55	469	6287	87	51360
141 6,95	56,55	780	10062	69	40606
151 7,45	56,55	1038	15902	51	30160
161 7,95	56,55	1238	20906	39	22924
171 8,45	81,43	1201	18248	17	10138
181 8,95	81,43	1239	18425	2	930
191 9,45	81,43	1222	17102	10	6044
201 9,95	81,43	1164	14884	19	11151
211 10,45	81,43	1080	13951	25	14638
221 10,95	81,43	982	12842	28	16622
231 11,45	81,43	883	11697	29	17120
241 11,95	81,43	793	10647	28	16217
251 12,45	81,43	717	9731	27	16034
261 12,95	81,43	652	8948	25	14846
271 13,45	81,43	601	8326	22	13192
281 13,95	81,43	560	7820	20	11923
291 14,45	81,43	523	7383	18	10526
301 14,95	81,43	494	7025	15	8968
311 15,45	81,43	469	6733	14	8123
321 15,95	81,43	448	6488	12	7164
331 16,45	81,43	431	6296	10	6117
341 16,95	81,43	418	6160	9	5035
351 17,45	81,43	410	6082	7	3957
361 17,95	81,43	407	6061	5	2907
371 18,45	81,43	407	6093	3	1900
381 18,95	81,43	412	6178	2	945
391 19,45	81,43	421	6312	0	45

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 189 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione

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

Taglio

T taglio agente sul palo, espresso in [kN]

T<sub>R</sub> taglio resistente, espresso in [kN]

CS<sub>T</sub> coefficiente di sicurezza a taglio

**Combinazione n° 1**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,00	815,98	1000,000
21	1,00	0,00	815,98	1000,000
31	1,50	0,00	815,98	1000,000
41	2,00	0,00	815,98	1000,000
51	2,50	0,00	815,98	1000,000
61	3,00	0,00	815,98	1000,000
71	3,50	0,00	815,98	1000,000
81	4,00	0,00	815,98	1000,000
91	4,50	2,00	815,98	408,927
101	5,00	11,81	815,98	69,102
111	5,50	30,47	815,98	26,784
121	6,00	69,19	815,98	11,793
131	6,45	111,14	815,98	7,342
141	6,95	109,40	815,98	7,459
151	7,45	94,84	815,98	8,604
161	7,95	70,52	815,98	11,572
171	8,45	36,87	815,98	22,133
181	8,95	9,59	815,98	85,058
191	9,45	-11,25	815,98	72,543
201	9,95	-26,50	815,98	30,791
211	10,45	-36,99	815,98	22,057
221	10,95	-43,52	815,98	18,751

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 190 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

23111,45	-46,80	815,98	17,434
24111,95	-47,52	815,98	17,172
25112,45	-47,82	815,98	17,065
26112,95	-46,24	815,98	17,649
27113,45	-43,24	815,98	18,870
28113,95	-39,31	815,98	20,756
29114,45	-34,84	815,98	23,423
30114,95	-30,13	815,98	27,085
31115,45	-25,34	815,98	32,197
32115,95	-20,66	815,98	39,504
33116,45	-16,24	815,98	50,239
34116,95	-12,23	815,98	66,742
35117,45	-8,69	815,98	93,908
36117,95	-5,68	815,98	143,600
37118,45	-3,23	815,98	252,391
38118,95	-1,35	815,98	602,526
39119,45	-0,05	815,98	16116,360

**Combinazione n° 2**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,00	815,98	1000,000
21	1,00	0,00	815,98	1000,000
31	1,50	0,00	815,98	1000,000
41	2,00	0,00	815,98	1000,000
51	2,50	0,00	815,98	1000,000
61	3,00	0,00	815,98	1000,000
71	3,50	0,00	815,98	1000,000
81	4,00	0,00	815,98	1000,000
91	4,50	2,51	815,98	324,493
101	5,00	12,77	815,98	63,895
111	5,50	40,82	815,98	19,987
121	6,00	84,17	815,98	9,695
131	6,50	126,78	815,98	6,436
141	7,00	138,25	815,98	5,902

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 191 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

1517,50	143,43	815,98	5,689
1618,00	142,44	815,98	5,729
1718,50	135,25	815,98	6,033
1819,00	121,94	815,98	6,692
1919,50	102,51	815,98	7,960
20110,00	77,00	815,98	10,598
21110,50	45,41	815,98	17,968
22111,00	7,78	815,98	104,878
23111,50	-32,09	815,98	25,425
24112,00	-62,12	815,98	13,136
25112,50	-89,32	815,98	9,135
26113,00	-106,36	815,98	7,672
27113,50	-115,23	815,98	7,081
28114,00	-117,72	815,98	6,932
29114,50	-115,38	815,98	7,072
30115,00	-109,52	815,98	7,451
31115,50	-100,11	815,98	8,151
32116,00	-88,57	815,98	9,213
33116,50	-75,80	815,98	10,764
34117,00	-62,49	815,98	13,058
35117,50	-49,10	815,98	16,619
36118,00	-35,95	815,98	22,695
37118,50	-23,24	815,98	35,111
38119,00	-11,05	815,98	73,812
39119,50	0,57	815,98	1439,171

**Combinazione n° 3**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	1,28	815,98	638,597
21	1,00	2,56	815,98	319,298
31	1,50	3,83	815,98	212,866
41	2,00	5,11	815,98	159,649
51	2,50	6,39	815,98	127,719
61	3,00	7,67	815,98	106,433

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 192 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

71 3,50	8,94	815,98	91,228
81 4,00	10,22	815,98	79,825
91 4,50	12,90	815,98	63,236
101 5,00	18,39	815,98	44,365
111 5,50	27,10	815,98	30,110
121 6,00	42,13	815,98	19,366
131 6,45	56,92	815,98	14,336
141 6,95	42,30	815,98	19,290
151 7,45	29,57	815,98	27,597
161 7,95	19,82	815,98	41,180
171 8,45	5,08	815,98	160,764
181 8,95	-6,49	815,98	125,790
191 9,45	-14,90	815,98	54,752
201 9,95	-20,63	815,98	39,550
211 10,45	-24,11	815,98	33,848
221 10,95	-25,74	815,98	31,705
231 11,45	-25,89	815,98	31,522
241 11,95	-24,89	815,98	32,788
251 12,45	-24,44	815,98	33,386
261 12,95	-23,17	815,98	35,217
271 13,45	-21,26	815,98	38,375
281 13,95	-18,94	815,98	43,071
291 14,45	-16,40	815,98	49,759
301 14,95	-13,77	815,98	59,255
311 15,45	-11,71	815,98	69,690
321 15,95	-9,68	815,98	84,318
331 16,45	-7,73	815,98	105,563
341 16,95	-5,93	815,98	137,694
351 17,45	-4,31	815,98	189,478
361 17,95	-2,90	815,98	281,728
371 18,45	-1,71	815,98	477,213
381 18,95	-0,75	815,98	1082,257
391 19,45	-0,03	815,98	26309,944

**Combinazione n° 4**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 193 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	2,17	815,98	376,449
21	1,00	4,34	815,98	188,225
31	1,50	6,50	815,98	125,483
41	2,00	8,67	815,98	94,112
51	2,50	10,84	815,98	75,290
61	3,00	13,01	815,98	62,742
71	3,50	15,17	815,98	53,778
81	4,00	17,34	815,98	47,056
91	4,50	20,91	815,98	39,020
101	5,00	27,29	815,98	29,900
111	5,50	36,89	815,98	22,121
121	6,00	52,81	815,98	15,451
131	6,45	68,40	815,98	11,930
141	6,95	52,24	815,98	15,620
151	7,45	35,10	815,98	23,247
161	7,95	21,85	815,98	37,344
171	8,45	3,31	815,98	246,177
181	8,95	-11,11	815,98	73,450
191	9,45	-21,54	815,98	37,888
201	9,95	-28,57	815,98	28,563
211	10,45	-32,77	815,98	24,899
221	10,95	-34,67	815,98	23,534
231	11,45	-34,75	815,98	23,484
241	11,95	-33,42	815,98	24,418
251	12,45	-32,34	815,98	25,235
261	12,95	-30,28	815,98	26,944
271	13,45	-27,53	815,98	29,644
281	13,95	-24,34	815,98	33,528
291	14,45	-20,94	815,98	38,959
301	14,95	-17,52	815,98	46,565
311	15,45	-14,53	815,98	56,143
321	15,95	-11,68	815,98	69,861
331	16,45	-9,04	815,98	90,283
341	16,95	-6,67	815,98	122,265

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 194 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

35117,45	-4,63	815,98	176,229
36117,95	-2,93	815,98	278,225
37118,45	-1,60	815,98	511,462
38118,95	-0,62	815,98	1307,257
39119,45	-0,02	815,98	38321,147

**Combinazione n° 5**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	683915212,968
11	0,50	3,95	815,98	206,575
21	1,00	7,90	815,98	103,287
31	1,50	11,85	815,98	68,858
41	2,00	15,80	815,98	51,644
51	2,50	19,75	815,98	41,315
61	3,00	23,70	815,98	34,429
71	3,50	27,65	815,98	29,511
81	4,00	31,60	815,98	25,822
91	4,50	38,07	815,98	21,436
101	5,00	52,27	815,98	15,611
111	5,50	84,28	815,98	9,682
121	6,00	131,57	815,98	6,202
131	6,50	178,14	815,98	4,581
141	7,00	191,56	815,98	4,260
151	7,50	196,74	815,98	4,147
161	8,00	195,75	815,98	4,168
171	8,50	188,56	815,98	4,327
181	9,00	175,25	815,98	4,656
191	9,50	155,82	815,98	5,237
201	10,00	130,31	815,98	6,262
211	10,50	98,72	815,98	8,265
221	11,00	61,09	815,98	13,357
231	11,50	17,43	815,98	46,809
241	12,00	-32,21	815,98	25,331
251	12,50	-87,89	815,98	9,284
261	13,00	-142,92	815,98	5,709

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 195 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

27113,50	-180,10	815,98	4,531
28114,00	-201,72	815,98	4,045
29114,50	-210,95	815,98	3,868
30115,00	-210,60	815,98	3,874
31115,50	-202,04	815,98	4,039
32116,00	-186,43	815,98	4,377
33116,50	-165,83	815,98	4,921
34117,00	-141,79	815,98	5,755
35117,50	-115,45	815,98	7,068
36118,00	-87,59	815,98	9,316
37118,50	-58,66	815,98	13,910
38119,00	-28,92	815,98	28,213
39119,50	1,54	815,98	530,688

**Combinazione n° 6**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	2,33	815,98	349,874
21	1,00	4,66	815,98	174,937
31	1,50	7,00	815,98	116,625
41	2,00	9,33	815,98	87,469
51	2,50	11,66	815,98	69,975
61	3,00	13,99	815,98	58,312
71	3,50	16,33	815,98	49,982
81	4,00	18,66	815,98	43,734
91	4,50	23,50	815,98	34,716
101	5,00	36,09	815,98	22,608
111	5,50	66,48	815,98	12,274
121	6,00	112,15	815,98	7,276
131	6,50	157,10	815,98	5,194
141	7,00	169,68	815,98	4,809
151	7,50	174,85	815,98	4,667
161	8,00	173,87	815,98	4,693
171	8,50	166,67	815,98	4,896
181	9,00	153,36	815,98	5,321

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 196 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1919,50	133,94	815,98	6,092
20110,00	108,42	815,98	7,526
21110,50	76,84	815,98	10,620
22111,00	39,20	815,98	20,813
23111,50	-4,45	815,98	183,190
24112,00	-53,73	815,98	15,186
25112,50	-103,79	815,98	7,862
26113,00	-138,42	815,98	5,895
27113,50	-159,41	815,98	5,119
28114,00	-169,49	815,98	4,814
29114,50	-171,12	815,98	4,769
30115,00	-166,34	815,98	4,906
31115,50	-155,47	815,98	5,249
32116,00	-140,31	815,98	5,816
33116,50	-122,33	815,98	6,670
34117,00	-102,67	815,98	7,947
35117,50	-82,12	815,98	9,936
36118,00	-61,23	815,98	13,327
37118,50	-40,31	815,98	20,241
38119,00	-19,54	815,98	41,757
39119,50	1,02	815,98	798,469

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	$R_{bk} = 30000$ [kPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 450000$ [kPa]
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 <sup>2</sup> )

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 197 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Resistenza di calcolo dell'acciaio( $f_{yk}/\gamma_s$ )	$R_s^* = 3990 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$
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	$\epsilon_{yu} = 0.0100(1.00\%)$
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**

<b>Nr</b>	<b>N<sub>u</sub></b>	<b>M<sub>u</sub></b>
1	-2212,7740	0,0000
2	0,0000	859,6653
3	1477,1131	1271,4017
4	2215,6697	1415,7910
5	2954,2262	1533,4675

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 198 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

6	3692,7828	1609,7571
7	4431,3394	1656,4453
8	5169,8959	1664,3801
9	5908,4525	1628,2852
10	6647,0091	1562,5128
11	7385,5656	1479,9693
12	8124,1222	1377,9290
13	8862,6787	1250,4946
14	9601,2353	1097,2601
15	10339,7919	917,8128
16	11078,3484	0,0000
17	11078,3484	0,0000
18	10339,7919	-917,8128
19	9601,2353	-1097,2601
20	8862,6787	-1250,4946
21	8124,1222	-1377,9290
22	7385,5656	-1479,9693
23	6647,0091	-1562,5128
24	5908,4525	-1628,2852
25	5169,8959	-1664,3801
26	4431,3394	-1656,4453
27	3692,7828	-1609,7571
28	2954,2262	-1533,4675
29	2215,6697	-1415,7910
30	1477,1131	-1271,4017
31	0,0000	-859,6653
32	-2212,7740	0,0000

**Tratto armatura 2**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-3186,3945	0,0000
2	0,0000	1194,7002
3	1606,9292	1583,8949
4	2410,3938	1717,0382
5	3213,8584	1818,0751

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 199 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

6	4017,3230	1882,5214
7	4820,7876	1900,7597
8	5624,2522	1880,1309
9	6427,7168	1810,3470
10	7231,1814	1720,3548
11	8034,6460	1614,3791
12	8838,1106	1489,1737
13	9641,5752	1335,3252
14	10445,0398	1156,3625
15	11248,5044	950,6663
16	12051,9690	0,0000
17	12051,9690	0,0000
18	11248,5044	-950,6663
19	10445,0398	-1156,3625
20	9641,5752	-1335,3252
21	8838,1106	-1489,1737
22	8034,6460	-1614,3791
23	7231,1814	-1720,3548
24	6427,7168	-1810,3470
25	5624,2522	-1880,1309
26	4820,7876	-1900,7597
27	4017,3230	-1882,5214
28	3213,8584	-1818,0751
29	2410,3938	-1717,0382
30	1606,9292	-1583,8949
31	0,0000	-1194,7002
32	-3186,3945	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

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 200 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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

B=140,00 [cm]	H=150,00 [cm]	$A_{fv}=17,81$ [cmq]	$A_{fn}=17,81$ [cmq]	Staffe $\phi 12/20,00$
$M_h=167,04$ [kNm]	$T_h=334,07$ [kN]	$M_v=37,07$ [kNm]	$T_v=61,78$ [kN]	
$\sigma_c = 797$ [kPa]		$\sigma_f = 72798$ [kPa]		$\tau_c = 194$ [kPa]

### 4.3. PARATIA TIPO “C”

Geometria paratia

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 201 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	5,40	[m]
Profondità di infissione	8,10	[m]
Altezza totale della paratia	13,50	[m]
Lunghezza paratia	18,16	[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	16	
Numero di pali per metro lineare	0.80	

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 [cm<sup>3</sup>]

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

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]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 202 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

**Profilo di monte**

N	X	Y	A
2	1,46	0,00	0,00
3	7,26	3,43	30,60
4	23,00	3,43	0,00

**Profilo di valle**

N	X	Y	A
1	-20,00	-5,40	0,00
2	0,00	-5,40	0,00

**Descrizione terreni**

*Simbologia adottata*

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

Descrizione Descrizione del terreno

$\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]

$\gamma_s$  peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]

$\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

$\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kPa]

n°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c
1	Alluvioni	20,4600	27,0700	21,73	14,48	26,3
2	Argille marnose	20,9500	27,0400	23,60	15,73	19,1

**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/cm<sup>2</sup>/cm

$\alpha$  inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 203 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Terreno Terreno associato allo strato

n°	sp	$\alpha$	kw	Terreno
1	4,00	0,00	1,25	Alluvioni
2	4,00	0,00	2,20	Alluvioni
3	4,00	0,00	3,16	Alluvioni
4	3,00	0,00	3,99	Alluvioni
5	5,00	0,00	5,22	Argille marnose

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia 4,00 [m]

Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia 5,40 [m]

Regime delle pressioni neutre: **Idrodinamico**

Caratteristiche materiali utilizzati

**Calcestruzzo**

Peso specifico 25,00 [kN/mc]

Classe di Resistenza C25/30

Resistenza caratteristica a compressione  $R_{ck}$  30000 [kPa]

Tensione ammissibile a compressione  $\sigma_c$  9707 [kPa]

Tensione tangenziale ammissibile  $\tau_{c0}$  596 [kPa]

Tensione tangenziale ammissibile  $\tau_{c1}$  1810 [kPa]

**Acciaio**

Tipo B450C

Tensione ammissibile  $\sigma_{fa}$  450000 [kPa]

Tensione di snervamento  $f_{yk}$  450000 [kPa]

**Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.**

Tipo B450C

Tensione ammissibile  $\sigma_{fa}$  450000 [kPa]

Tensione di snervamento  $f_{yk}$  450000 [kPa]

Combinazioni di carico

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 204 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 4 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 5 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 7

Spinta terreno

Combinazione n° 8

Spinta terreno

Combinazione n° 9

Spinta terreno

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

**Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 205 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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		$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		$\gamma_\gamma$	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>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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		$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 206 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza  $\delta$  (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

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [ $m/s^2$ ]	1.235	1.234
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.696	2.696
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$	0.502	0.502
Coefficiente di amplificazione topografica ( $St$ )	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.496	1.497
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	0.880	0.880
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.068	0.068
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.440	0.440
Coefficiente di intensità sismica (percento)	7.290	7.286
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale ( $k_v$ )	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 [kPa]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 207 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

$\sigma_{am}$  sigma attiva da monte

$\sigma_{av}$  sigma attiva da valle

$\sigma_{pm}$  sigma passiva da monte

$\sigma_{pv}$  sigma passiva da valle

$\delta_a$  inclinazione spinta attiva espressa in [°]

$\delta_p$  inclinazione spinta passiva espressa in [°]

**Combinazione n° 1**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	139,62	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	357,63	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	489,20	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	616,87	0,00	14,5	0,0
51	4,80	12,64	0,00	689,38	0,00	14,5	0,0
61	5,80	47,04	0,00	634,57	99,00	14,5	0,0
71	6,80	76,20	0,00	682,87	152,53	14,5	0,0
81	7,80	87,47	0,00	735,03	206,07	14,5	0,0
91	8,60	96,38	0,00	778,14	248,89	14,5	0,0
101	9,60	107,43	10,28	832,97	302,43	14,5	0,0
111	10,60	118,38	20,26	888,46	355,96	14,5	0,0
121	11,60	129,28	30,27	944,36	409,49	14,5	0,0
131	12,40	137,97	38,29	989,27	452,32	14,5	0,0
141	13,40	148,80	48,32	1045,59	505,85	14,5	0,0

**Combinazione n° 2**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	0,00	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	0,00	0,00	229,68	0,00	11,7	0,0
31	3,00	0,00	0,00	307,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	0,00	0,00	383,69	0,00	11,7	0,0
51	4,80	12,87	0,00	445,15	0,00	11,7	0,0
61	5,80	57,87	0,00	426,71	69,93	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 208 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

71	6,80	67,12	0,00	451,61	100,80	11,7	0,0
81	7,80	76,21	0,00	480,79	131,66	11,7	0,0
91	8,60	83,40	0,00	505,54	156,36	11,7	0,0
101	9,60	92,31	5,43	537,40	187,23	11,7	0,0
111	10,60	101,17	13,25	569,88	218,09	11,7	0,0
121	11,60	109,97	21,10	602,75	248,96	11,7	0,0
131	12,40	116,99	27,38	629,22	273,65	11,7	0,0
141	13,40	125,75	35,25	662,46	304,52	11,7	0,0

**Combinazione n° 3**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,26	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,26	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,26	0,00	321,38	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,26	0,00	423,02	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,26	0,00	521,47	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,26	0,00	463,77	0,00	14,5	0,0
61	5,80	9,08	0,00	493,64	91,93	14,5	0,0
71	6,80	49,19	0,00	528,15	127,80	14,5	0,0
81	7,80	56,94	0,00	564,64	163,66	14,5	0,0
91	8,60	63,07	0,00	594,59	192,35	14,5	0,0
101	9,60	70,66	0,00	632,56	228,21	14,5	0,0
111	10,60	78,20	3,15	670,91	264,08	14,5	0,0
121	11,60	85,71	9,82	709,51	299,94	14,5	0,0
131	12,40	91,69	15,16	740,51	328,63	14,5	0,0
141	13,40	99,15	21,86	779,37	364,50	14,5	0,0

**Combinazione n° 4**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,77	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,77	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,77	0,00	321,38	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,77	0,00	423,02	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,77	0,00	521,47	0,00	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 209 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

51	4,80	0,77	0,00	463,77	0,00	14,5	0,0
61	5,80	9,08	0,00	493,64	91,93	14,5	0,0
71	6,80	49,19	0,00	528,15	127,80	14,5	0,0
81	7,80	56,94	0,00	564,64	163,66	14,5	0,0
91	8,60	63,07	0,00	594,59	192,35	14,5	0,0
101	9,60	70,66	0,00	632,56	228,21	14,5	0,0
111	10,60	78,20	3,15	670,91	264,08	14,5	0,0
121	11,60	85,71	9,82	709,51	299,94	14,5	0,0
131	12,40	91,69	15,16	740,51	328,63	14,5	0,0
141	13,40	99,15	21,86	779,37	364,50	14,5	0,0

Combinazione n° 5

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	7,19	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	7,19	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	7,19	0,00	229,68	0,00	11,7	0,0
31	3,00	7,19	0,00	307,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	7,19	0,00	383,69	0,00	11,7	0,0
51	4,80	20,06	0,00	445,15	0,00	11,7	0,0
61	5,80	57,87	0,00	426,71	69,93	11,7	0,0
71	6,80	67,12	0,00	451,61	100,80	11,7	0,0
81	7,80	76,21	0,00	480,79	131,66	11,7	0,0
91	8,60	83,40	0,00	505,54	156,36	11,7	0,0
101	9,60	92,31	5,43	537,40	187,23	11,7	0,0
111	10,60	101,17	13,25	569,88	218,09	11,7	0,0
121	11,60	109,97	21,10	602,75	248,96	11,7	0,0
131	12,40	116,99	27,38	629,22	273,65	11,7	0,0
141	13,40	125,75	35,25	662,46	304,52	11,7	0,0

Combinazione n° 6

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	4,72	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
11	1,00	4,72	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
21	2,00	4,72	0,00	229,68	0,00	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 210 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

31	3,00	4,72	0,00	307,85	0,00	11,7	0,0
41	3,98	4,72	0,00	383,69	0,00	11,7	0,0
51	4,80	17,59	0,00	445,15	0,00	11,7	0,0
61	5,80	57,87	0,00	426,71	69,93	11,7	0,0
71	6,80	67,12	0,00	451,61	100,80	11,7	0,0
81	7,80	76,21	0,00	480,79	131,66	11,7	0,0
91	8,60	83,40	0,00	505,54	156,36	11,7	0,0
101	9,60	92,31	5,43	537,40	187,23	11,7	0,0
111	10,60	101,17	13,25	569,88	218,09	11,7	0,0
121	11,60	109,97	21,10	602,75	248,96	11,7	0,0
131	12,40	116,99	27,38	629,22	273,65	11,7	0,0
141	13,40	125,75	35,25	662,46	304,52	11,7	0,0

Combinazione n° 7

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	321,38	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	423,02	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	521,47	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,00	0,00	463,77	0,00	14,5	0,0
61	5,80	9,08	0,00	493,64	91,93	14,5	0,0
71	6,80	49,19	0,00	528,15	127,80	14,5	0,0
81	7,80	56,94	0,00	564,64	163,66	14,5	0,0
91	8,60	63,07	0,00	594,59	192,35	14,5	0,0
101	9,60	70,66	0,00	632,56	228,21	14,5	0,0
111	10,60	78,20	3,15	670,91	264,08	14,5	0,0
121	11,60	85,71	9,82	709,51	299,94	14,5	0,0
131	12,40	91,69	15,16	740,51	328,63	14,5	0,0
141	13,40	99,15	21,86	779,37	364,50	14,5	0,0

Combinazione n° 8

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 211 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	321,38	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	423,02	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	521,47	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,00	0,00	463,77	0,00	14,5	0,0
61	5,80	9,08	0,00	493,64	91,93	14,5	0,0
71	6,80	49,19	0,00	528,15	127,80	14,5	0,0
81	7,80	56,94	0,00	564,64	163,66	14,5	0,0
91	8,60	63,07	0,00	594,59	192,35	14,5	0,0
101	9,60	70,66	0,00	632,56	228,21	14,5	0,0
111	10,60	78,20	3,15	670,91	264,08	14,5	0,0
121	11,60	85,71	9,82	709,51	299,94	14,5	0,0
131	12,40	91,69	15,16	740,51	328,63	14,5	0,0
141	13,40	99,15	21,86	779,37	364,50	14,5	0,0

Combinazione n° 9

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	126,09	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	321,38	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	423,02	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	521,47	0,00	14,5	0,0
51	4,80	0,00	0,00	463,77	0,00	14,5	0,0
61	5,80	9,08	0,00	493,64	91,93	14,5	0,0
71	6,80	49,19	0,00	528,15	127,80	14,5	0,0
81	7,80	56,94	0,00	564,64	163,66	14,5	0,0
91	8,60	63,07	0,00	594,59	192,35	14,5	0,0
101	9,60	70,66	0,00	632,56	228,21	14,5	0,0
111	10,60	78,20	3,15	670,91	264,08	14,5	0,0
121	11,60	85,71	9,82	709,51	299,94	14,5	0,0
131	12,40	91,69	15,16	740,51	328,63	14,5	0,0
141	13,40	99,15	21,86	779,37	364,50	14,5	0,0

Analisi della paratia

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 212 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico**

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 108 elementi fuori terra e 162 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	5,40	[m]
Profondità di infissione	8,10	[m]
Altezza totale della paratia	13,50	[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 <sub>Pa</sub>	Is	Y <sub>Is</sub>	Pw	Y <sub>Pw</sub>	Pp	Y <sub>Pp</sub>	Pc	Y <sub>Pc</sub>
1	[A1-M1]	14,93	4,97	--	--	60,03	7,63	-81,69	7,58	6,74	12,94
2	[A2-M2]	20,88	5,02	--	--	60,03	7,63	-94,58	7,81	13,67	12,84
3	[A1-M1] S	0,58	5,50	1,42	2,70	60,03	7,63	-65,06	7,76	3,04	13,07
4	[A1-M1] S	0,49	5,99	4,15	2,70	60,03	7,63	-68,99	7,66	4,33	13,00
5	[A2-M2] S	20,08	5,11	38,83	2,70	60,03	7,63	-183,39	8,09	64,46	12,69
6	[A2-M2] S	20,35	5,08	25,48	2,70	60,03	7,63	-150,24	7,95	44,38	12,70
7	[SLEQ]	0,62	5,29	--	--	60,03	7,63	-63,09	7,82	2,43	13,10
8	[SLEF]	0,62	5,29	--	--	60,03	7,63	-63,09	7,82	2,43	13,10
9	[SLER]	0,62	5,29	--	--	60,03	7,63	-63,09	7,82	2,43	13,10

*Simbologia adottata*

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 213 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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 <sub>Rc</sub>	Rt	Y <sub>Rt</sub>	Rv	Y <sub>Rv</sub>	Rp	Y <sub>Rp</sub>
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<sub>NUL</sub> Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]

P<sub>INV</sub> Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]

C<sub>ROT</sub> Punto Centro di rotazione, espresso in [m]

MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]

R/R<sub>MAX</sub> 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 <sub>NUL</sub>	P <sub>INV</sub>	C <sub>ROT</sub>	MP	R/R <sub>MAX</sub>	Pp
1	[A1-M1]	5,40	5,40	11,81	0.00	3,36	1429,10
2	[A2-M2]	5,40	6,55	11,50	14.11	6,53	974,38
3	[A1-M1] S	5,40	5,40	12,20	0.00	3,51	1429,10
4	[A1-M1] S	5,40	5,40	12,00	0.00	3,64	1429,10
5	[A2-M2] S	5,43	8,25	10,99	32.52	13,21	974,38
6	[A2-M2] S	5,41	8,05	11,03	24.54	10,49	974,38
7	[SLEQ]	5,40	5,40	12,31	0.00	3,51	1429,10

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 214 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

8	[SLEF]	5,40	5,40	12,31	0.00	3,51	1429,10
9	[SLER]	5,40	5,40	12,31	0.00	3,51	1429,10

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 [kPa] 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	0,0000
81	4,00	0,0000
91	4,50	7,0371
101	5,00	15,8071
11	5,90	-23,4049
21	6,40	-20,6554
31	6,90	-18,0287
41	7,40	-15,5466
51	7,90	-13,2227
61	8,40	-15,8609
71	8,90	-13,0018
81	9,40	-10,3668
91	9,90	-7,9347
101	10,40	-5,6779
111	10,90	-3,5653

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 215 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

121	11,40	-1,5644
131	11,90	0,3565
141	12,40	2,8159
151	12,90	5,1475
161	13,40	7,4677

**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	0,0000
71	3,50	0,0000
81	4,00	0,7407
91	4,50	7,9111
101	5,00	15,8422
11	5,90	-15,4307
21	6,40	-26,3220
31	6,90	-26,3309
41	7,40	-22,4336
51	7,90	-18,7970
61	8,40	-22,1308
71	8,90	-17,7149
81	9,40	-13,6817
91	9,90	-9,9967
101	10,40	-6,6140
111	10,90	-3,4809
121	11,40	-0,5415
131	11,90	2,2589
141	12,40	6,2865
151	12,90	9,6584
161	13,40	13,0104

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 216 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 3**

<b>N°</b>	<b>Y</b>	<b>P</b>
1	0,00	0,0000
11	0,45	0,2543
21	0,95	0,2543
31	1,45	0,2543
41	1,95	0,2543
51	2,45	0,2543
61	2,95	0,2543
71	3,45	0,2543
81	3,95	0,2543
91	4,45	0,2543
101	4,95	0,2543
11	5,90	-17,0625
21	6,40	-15,2583
31	6,90	-13,5235
41	7,40	-11,8684
51	7,90	-10,2997
61	8,40	-12,6464
71	8,90	-10,6580
81	9,40	-8,7946
91	9,90	-7,0449
101	10,40	-5,3940
111	10,90	-3,8244
121	11,40	-2,3181
131	11,90	-0,8572
141	12,40	0,7269
151	12,90	2,5186
161	13,40	4,3036

**Combinazione n° 4**

<b>N°</b>	<b>Y</b>	<b>P</b>
1	0,00	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 217 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

11	0,45	0,7438
21	0,95	0,7438
31	1,45	0,7438
41	1,95	0,7438
51	2,45	0,7438
61	2,95	0,7438
71	3,45	0,7438
81	3,95	0,7438
91	4,45	0,7438
101	4,95	0,7438
11	5,90	-19,0630
21	6,40	-16,8831
31	6,90	-14,8106
41	7,40	-12,8562
51	7,90	-11,0260
61	8,40	-13,3640
71	8,90	-11,0993
81	9,40	-9,0018
91	9,90	-7,0544
101	10,40	-5,2358
111	10,90	-3,5227
121	11,40	-1,8908
131	11,90	-0,3169
141	12,40	1,5432
151	12,90	3,4629
161	13,40	5,3744

**Combinazione n° 5**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	7,0412
21	0,95	7,0412
31	1,45	7,0412
41	1,95	7,0412
51	2,45	7,0412

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 218 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	2,95	7,0412
71	3,45	7,0412
81	3,95	7,0412
91	4,45	14,1911
101	4,95	22,0681
11	5,90	-15,4307
21	6,40	-26,3220
31	6,90	-37,2574
41	7,40	-48,2301
51	7,90	-54,5414
61	8,40	-61,9198
71	8,90	-47,2127
81	9,40	-33,9955
91	9,90	-22,1319
101	10,40	-11,4422
111	10,90	-1,7201
121	11,40	7,2509
131	11,90	15,6840
141	12,40	30,0683
151	12,90	40,0793
161	13,40	50,0144

**Combinazione n° 6**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
11	0,45	4,6202
21	0,95	4,6202
31	1,45	4,6202
41	1,95	4,6202
51	2,45	4,6202
61	2,95	4,6202
71	3,45	4,6202
81	3,95	4,6202
91	4,45	11,7701
101	4,95	19,6471

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 219 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

11	5,90	-15,4307
21	6,40	-26,3220
31	6,90	-37,2574
41	7,40	-47,7836
51	7,90	-38,9302
61	8,40	-44,2548
71	8,90	-33,8298
81	9,40	-24,4733
91	9,90	-16,0817
101	10,40	-8,5228
111	10,90	-1,6477
121	11,40	4,6984
131	11,90	10,6668
141	12,40	20,7352
151	12,90	27,8250
161	13,40	34,8618

**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	0,0000
101	5,00	0,0000
11	5,90	-16,0229
21	6,40	-14,4140
31	6,90	-12,8547
41	7,40	-11,3550
51	7,90	-9,9222

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 220 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	8,40	-12,2735
71	8,90	-10,4286
81	9,40	-8,6869
91	9,90	-7,0400
101	10,40	-5,4762
111	10,90	-3,9813
121	11,40	-2,5402
131	11,90	-1,1379
141	12,40	0,3027
151	12,90	2,0279
161	13,40	3,7472

**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	0,0000
101	5,00	0,0000
11	5,90	-16,0229
21	6,40	-14,4140
31	6,90	-12,8547
41	7,40	-11,3550
51	7,90	-9,9222
61	8,40	-12,2735
71	8,90	-10,4286
81	9,40	-8,6869
91	9,90	-7,0400
101	10,40	-5,4762

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 221 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

111	10,90	-3,9813
121	11,40	-2,5402
131	11,90	-1,1379
141	12,40	0,3027
151	12,90	2,0279
161	13,40	3,7472

**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	0,0000
101	5,00	0,0000
11	5,90	-16,0229
21	6,40	-14,4140
31	6,90	-12,8547
41	7,40	-11,3550
51	7,90	-9,9222
61	8,40	-12,2735
71	8,90	-10,4286
81	9,40	-8,6869
91	9,90	-7,0400
101	10,40	-5,4762
111	10,90	-3,9813
121	11,40	-2,5402
131	11,90	-1,1379
141	12,40	0,3027
151	12,90	2,0279

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 222 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

161 13,40 3,7472

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]

n°	Tipo	M	Y <sub>M</sub>	T	Y <sub>T</sub>	N	Y <sub>N</sub>	
1	[A1-M1]	38,11	8,15	23,77	5,40	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-10,57	10,65	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	64,42	8,20	30,87	5,70	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-18,07	10,75	0,00	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	21,03	8,25	10,84	5,40	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-5,97	10,70	0,00	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	28,98	8,00	13,49	5,40	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-7,88	10,55	0,00	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	251,76	8,20	69,17	5,70	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-69,92	10,75	0,00	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	182,92	8,10	56,04	5,70	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-49,91	10,65	0,00	0,00	MIN
7	[SLEQ]	17,03	8,40	9,47	5,40	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-5,00	10,80	0,00	0,00	MIN
8	[SLEF]	17,03	8,40	9,47	5,40	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-5,00	10,80	0,00	0,00	MIN
9	[SLER]	17,03	8,40	9,47	5,40	212,06	13,50	MAX
--	--	0,00	4,00	-5,00	10,80	0,00	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 223 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

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
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,3884	70,6858	2,5790
101	5,00	3,6731	78,5398	11,6558
111	5,45	11,7868	85,6084	22,4508
121	5,95	21,7468	93,4624	16,3386
131	6,45	28,8684	101,3164	11,2283
141	6,95	33,6404	109,1703	7,0637
151	7,45	36,5208	117,0243	3,7761
161	7,95	37,9309	124,8783	1,2885
171	8,45	37,7198	132,7323	-2,9020
181	8,95	35,5894	140,5863	-6,1504
191	9,45	32,0470	148,4403	-8,4327
201	9,95	27,5514	156,2942	-9,8544
211	10,45	22,5114	164,1482	-10,5082
221	10,95	17,2931	172,0022	-10,4717
231	11,45	12,2269	179,8562	-9,8064
241	11,95	7,6164	187,7102	-8,5578
251	12,45	3,7804	195,5641	-6,5528
261	12,95	1,1155	203,4181	-3,7622
271	13,45	0,0100	211,2721	-0,2002

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 224 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 2**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	-0,0001
21	1,00	-0,0001	15,7080	-0,0002
31	1,50	-0,0002	23,5619	-0,0002
41	2,00	-0,0003	31,4159	-0,0003
51	2,50	-0,0005	39,2699	-0,0004
61	3,00	-0,0007	47,1239	-0,0004
71	3,50	-0,0009	54,9779	-0,0005
81	4,00	-0,0011	62,8319	-0,0005
91	4,50	0,5637	70,6858	3,2292
101	5,00	4,2470	78,5398	12,5307
111	5,45	13,5517	85,6084	29,9913
121	5,95	29,0088	93,4624	30,2805
131	6,45	43,2815	101,3164	24,7218
141	6,95	53,8022	109,1703	16,2018
151	7,45	60,3930	117,0243	9,2265
161	7,95	63,8236	124,8783	3,7259
171	8,45	64,0504	132,7323	-3,8371
181	8,95	60,8307	140,5863	-9,7086
191	9,45	55,0540	148,4403	-13,8875
201	9,95	47,5254	156,2942	-16,5545
211	10,45	38,9639	164,1482	-17,8692
221	10,95	30,0144	172,0022	-17,9656
231	11,45	21,2608	179,8562	-16,9505
241	11,95	13,2401	187,7102	-14,9029
251	12,45	6,5522	195,5641	-11,3613
261	12,95	1,9283	203,4181	-6,4969
271	13,45	0,0171	211,2721	-0,3440

**Combinazione n° 3**

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 225 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

11	0,50	0,0318	7,8540	0,1272
21	1,00	0,1272	15,7080	0,2543
31	1,50	0,2861	23,5619	0,3815
41	2,00	0,5087	31,4159	0,5087
51	2,50	0,7948	39,2699	0,6359
61	3,00	1,1445	47,1239	0,7630
71	3,50	1,5578	54,9779	0,8902
81	4,00	2,0347	62,8319	1,0174
91	4,50	2,7642	70,6858	2,2729
101	5,00	4,6856	78,5398	5,7851
111	5,45	8,4391	85,6084	10,0645
121	5,95	12,9781	93,4624	7,2943
131	6,45	16,2408	101,3164	5,0463
141	6,95	18,4816	109,1703	3,2883
151	7,45	19,9369	117,0243	1,9820
161	7,95	20,8233	124,8783	1,0854
171	8,45	20,9160	132,7323	-1,3610
181	8,95	19,8708	140,5863	-3,2889
191	9,45	17,9812	148,4403	-4,6536
201	9,95	15,5153	156,2942	-5,5140
211	10,45	12,7131	164,1482	-5,9224
221	10,95	9,7904	172,0022	-5,9224
231	11,45	6,9433	179,8562	-5,5489
241	11,95	4,3523	187,7102	-4,8277
251	12,45	2,1832	195,5641	-3,7622
261	12,95	0,6502	203,4181	-2,1920
271	13,45	0,0059	211,2721	-0,1185

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0930	7,8540	0,3719
21	1,00	0,3719	15,7080	0,7438
31	1,50	0,8368	23,5619	1,1157
41	2,00	1,4876	31,4159	1,4876

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 226 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

51	2,50	2,3244	39,2699	1,8595
61	3,00	3,3471	47,1239	2,2314
71	3,50	4,5558	54,9779	2,6033
81	4,00	5,9504	62,8319	2,9752
91	4,50	7,7200	70,6858	4,4754
101	5,00	10,8038	78,5398	8,2324
111	5,45	15,7046	85,6084	12,5288
121	5,95	21,2263	93,4624	8,6876
131	6,45	24,9808	101,3164	5,5628
141	6,95	27,3152	109,1703	3,1035
151	7,45	28,5495	117,0243	1,2524
161	7,95	28,9741	124,8783	-0,0518
171	8,45	28,4020	132,7323	-2,9046
181	8,95	26,5193	140,5863	-5,0998
191	9,45	23,6873	148,4403	-6,6076
201	9,95	20,2317	156,2942	-7,5062
211	10,45	16,4415	164,1482	-7,8638
221	10,95	12,5737	172,0022	-7,7373
231	11,45	8,8598	179,8562	-7,1716
241	11,95	5,5116	187,7102	-6,1996
251	12,45	2,7388	195,5641	-4,7528
261	12,95	0,8090	203,4181	-2,7327
271	13,45	0,0072	211,2721	-0,1459

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,8802	7,8540	3,5206
21	1,00	3,5206	15,7080	7,0412
31	1,50	7,9214	23,5619	10,5618
41	2,00	14,0824	31,4159	14,0824
51	2,50	22,0038	39,2699	17,6030
61	3,00	31,6855	47,1239	21,1236
71	3,50	43,1274	54,9779	24,6442
81	4,00	56,3297	62,8319	28,1649

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 227 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

91	4,50	71,8574	70,6858	34,9153
101	5,00	92,2639	78,5398	47,7374
111	5,50	121,5509	86,3938	68,5935
121	6,00	156,1713	94,2478	68,2868
131	6,50	189,3149	102,1018	62,1439
141	7,00	218,0614	109,9557	50,1486
151	7,50	239,4800	117,8097	32,2813
161	8,00	250,6908	125,6637	9,2337
171	8,50	249,1180	133,5177	-18,3462
181	9,00	234,8759	141,3717	-40,0450
191	9,50	211,2454	149,2257	-55,3417
201	10,00	181,2678	157,0796	-64,9317
211	10,50	147,6553	164,9336	-69,4253
221	11,00	112,8371	172,7876	-69,3325
231	11,50	79,0112	180,6416	-65,0561
241	12,00	48,1987	188,4956	-56,7768
251	12,50	22,9575	196,3495	-42,0382
261	13,00	6,1231	204,2035	-22,6611
271	13,50	0,0000	212,0575	1,3000

**Combinazione n° 6**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,5775	7,8540	2,3101
21	1,00	2,3101	15,7080	4,6202
31	1,50	5,1977	23,5619	6,9303
41	2,00	9,2404	31,4159	9,2404
51	2,50	14,4381	39,2699	11,5505
61	3,00	20,7909	47,1239	13,8606
71	3,50	28,2988	54,9779	16,1707
81	4,00	36,9616	62,8319	18,4808
91	4,50	47,3447	70,6858	24,0207
101	5,00	62,0013	78,5398	35,6323
111	5,50	84,9422	86,3938	55,4596
121	6,00	112,9957	94,2478	55,1529

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 228 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

131	6,50	139,5723	102,1018	49,0100
141	7,00	161,7519	109,9557	37,0148
151	7,50	176,6120	117,8097	19,5171
161	8,00	182,7054	125,6637	3,0475
171	8,50	179,7399	133,5177	-16,3987
181	9,00	168,1811	141,3717	-30,8821
191	9,50	150,3869	149,2257	-40,9460
201	10,00	128,4531	157,0796	-47,0866
211	10,50	104,2408	164,9336	-49,7374
221	11,00	79,4107	172,7876	-49,2593
231	11,50	55,4601	180,6416	-45,9361
241	12,00	33,7618	188,4956	-39,8972
251	12,50	16,0551	196,3495	-29,4541
261	13,00	4,2761	204,2035	-15,8402
271	13,50	0,0000	212,0575	0,9067

**Combinazione n° 7**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,1890	70,6858	1,1283
101	5,00	1,5063	78,5398	4,5134
111	5,45	4,6637	85,6084	8,7839
121	5,95	8,6920	93,4624	6,5702
131	6,45	11,6992	101,3164	4,7779
141	6,95	13,8913	109,1703	3,3843
151	7,45	15,4614	117,0243	2,3612
161	7,95	16,5878	124,8783	1,6763

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 229 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

171	8,45	17,0261	132,7323	-0,5590
181	8,95	16,4161	140,5863	-2,3479
191	9,45	15,0161	148,4403	-3,6382
201	9,95	13,0644	156,2942	-4,4788
211	10,45	10,7756	164,1482	-4,9135
221	10,95	8,3441	172,0022	-4,9793
231	11,45	5,9474	179,8562	-4,7057
241	11,95	3,7499	187,7102	-4,1147
251	12,45	1,8946	195,5641	-3,2475
261	12,95	0,5677	203,4181	-1,9110
271	13,45	0,0052	211,2721	-0,1042

Combinazione n° 8

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,1890	70,6858	1,1283
101	5,00	1,5063	78,5398	4,5134
111	5,45	4,6637	85,6084	8,7839
121	5,95	8,6920	93,4624	6,5702
131	6,45	11,6992	101,3164	4,7779
141	6,95	13,8913	109,1703	3,3843
151	7,45	15,4614	117,0243	2,3612
161	7,95	16,5878	124,8783	1,6763
171	8,45	17,0261	132,7323	-0,5590
181	8,95	16,4161	140,5863	-2,3479
191	9,45	15,0161	148,4403	-3,6382
201	9,95	13,0644	156,2942	-4,4788

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 230 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

211	10,45	10,7756	164,1482	-4,9135
221	10,95	8,3441	172,0022	-4,9793
231	11,45	5,9474	179,8562	-4,7057
241	11,95	3,7499	187,7102	-4,1147
251	12,45	1,8946	195,5641	-3,2475
261	12,95	0,5677	203,4181	-1,9110
271	13,45	0,0052	211,2721	-0,1042

Combinazione n° 9

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
91	4,50	0,1890	70,6858	1,1283
101	5,00	1,5063	78,5398	4,5134
111	5,45	4,6637	85,6084	8,7839
121	5,95	8,6920	93,4624	6,5702
131	6,45	11,6992	101,3164	4,7779
141	6,95	13,8913	109,1703	3,3843
151	7,45	15,4614	117,0243	2,3612
161	7,95	16,5878	124,8783	1,6763
171	8,45	17,0261	132,7323	-0,5590
181	8,95	16,4161	140,5863	-2,3479
191	9,45	15,0161	148,4403	-3,6382
201	9,95	13,0644	156,2942	-4,4788
211	10,45	10,7756	164,1482	-4,9135
221	10,95	8,3441	172,0022	-4,9793
231	11,45	5,9474	179,8562	-4,7057
241	11,95	3,7499	187,7102	-4,1147

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 231 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

251	12,45	1,8946	195,5641	-3,2475
261	12,95	0,5677	203,4181	-1,9110
271	13,45	0,0052	211,2721	-0,1042

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 <sub>U</sub>	V	Y <sub>V</sub>	
1	[A1-M1]	0,2666	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0203	13,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	0,4066	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0349	13,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A1-M1] S	0,1844	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0119	13,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A1-M1] S	0,2212	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0147	13,50	0,0000	0,00	MIN
5	[A2-M2] S	1,4512	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,1328	13,50	0,0000	0,00	MIN
6	[A2-M2] S	1,0356	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0926	13,50	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,1653	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0104	13,50	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEF]	0,1653	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0104	13,50	0,0000	0,00	MIN
9	[SLER]	0,1653	0,00	0,0072	0,00	MAX
--	--	-0,0104	13,50	0,0000	0,00	MIN

Spostamenti della paratia

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 232 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	0,26659	0,00724
11	0,50	0,25315	0,00723
21	1,00	0,23971	0,00720
31	1,50	0,22628	0,00715
41	2,00	0,21284	0,00709
51	2,50	0,19940	0,00700
61	3,00	0,18596	0,00689
71	3,50	0,17252	0,00676
81	4,00	0,15908	0,00661
91	4,50	0,14564	0,00644
101	5,00	0,13222	0,00625
111	5,50	0,11888	0,00604
121	6,00	0,10580	0,00581
131	6,50	0,09317	0,00556
141	7,00	0,08113	0,00530
151	7,50	0,06978	0,00501
161	8,00	0,05917	0,00470
171	8,50	0,04933	0,00437
181	9,00	0,04024	0,00402
191	9,50	0,03187	0,00366
201	10,00	0,02413	0,00327
211	10,50	0,01694	0,00286
221	11,00	0,01020	0,00243
231	11,50	0,00379	0,00199
241	12,00	-0,00237	0,00152
251	12,50	-0,00839	0,00103
261	13,00	-0,01433	0,00053
271	13,50	-0,02026	0,00000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 233 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Combinazione n° 2**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,40660	0,00724
11	0,50	0,38575	0,00723
21	1,00	0,36490	0,00720
31	1,50	0,34404	0,00715
41	2,00	0,32319	0,00709
51	2,50	0,30234	0,00700
61	3,00	0,28149	0,00689
71	3,50	0,26064	0,00676
81	4,00	0,23979	0,00661
91	4,50	0,21894	0,00644
101	5,00	0,19811	0,00625
111	5,50	0,17738	0,00604
121	6,00	0,15695	0,00581
131	6,50	0,13714	0,00556
141	7,00	0,11823	0,00530
151	7,50	0,10042	0,00501
161	8,00	0,08383	0,00470
171	8,50	0,06853	0,00437
181	9,00	0,05452	0,00402
191	9,50	0,04173	0,00366
201	10,00	0,03003	0,00327
211	10,50	0,01928	0,00286
221	11,00	0,00930	0,00243
231	11,50	-0,00009	0,00199
241	12,00	-0,00907	0,00152
251	12,50	-0,01779	0,00103
261	13,00	-0,02638	0,00053
271	13,50	-0,03494	0,00000

**Combinazione n° 3**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,18442	0,00724

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 234 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

11	0,50	0,17538	0,00723
21	1,00	0,16635	0,00720
31	1,50	0,15732	0,00715
41	2,00	0,14830	0,00709
51	2,50	0,13928	0,00700
61	3,00	0,13029	0,00689
71	3,50	0,12131	0,00676
81	4,00	0,11237	0,00661
91	4,50	0,10347	0,00644
101	5,00	0,09463	0,00625
111	5,50	0,08588	0,00604
121	6,00	0,07732	0,00581
131	6,50	0,06902	0,00556
141	7,00	0,06106	0,00530
151	7,50	0,05347	0,00501
161	8,00	0,04629	0,00470
171	8,50	0,03953	0,00437
181	9,00	0,03319	0,00402
191	9,50	0,02725	0,00366
201	10,00	0,02167	0,00327
211	10,50	0,01639	0,00286
221	11,00	0,01137	0,00243
231	11,50	0,00653	0,00199
241	12,00	0,00184	0,00152
251	12,50	-0,00277	0,00103
261	13,00	-0,00735	0,00053
271	13,50	-0,01190	0,00000

**Combinazione n° 4**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,22119	0,00724
11	0,50	0,20965	0,00723
21	1,00	0,19812	0,00720
31	1,50	0,18660	0,00715
41	2,00	0,17509	0,00709

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 235 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

51	2,50	0,16361	0,00700
61	3,00	0,15219	0,00689
71	3,50	0,14083	0,00676
81	4,00	0,12956	0,00661
91	4,50	0,11841	0,00644
101	5,00	0,10742	0,00625
111	5,50	0,09666	0,00604
121	6,00	0,08622	0,00581
131	6,50	0,07622	0,00556
141	7,00	0,06673	0,00530
151	7,50	0,05779	0,00501
161	8,00	0,04943	0,00470
171	8,50	0,04166	0,00437
181	9,00	0,03446	0,00402
191	9,50	0,02778	0,00366
201	10,00	0,02158	0,00327
211	10,50	0,01578	0,00286
221	11,00	0,01031	0,00243
231	11,50	0,00508	0,00199
241	12,00	0,00002	0,00152
251	12,50	-0,00493	0,00103
261	13,00	-0,00982	0,00053
271	13,50	-0,01470	0,00000

**Combinazione n° 5**

N°	Y	u	v
1	0,00	1,45118	0,00724
11	0,50	1,36889	0,00723
21	1,00	1,28663	0,00720
31	1,50	1,20445	0,00715
41	2,00	1,12243	0,00709
51	2,50	1,04069	0,00700
61	3,00	0,95941	0,00689
71	3,50	0,87876	0,00676
81	4,00	0,79900	0,00661

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 236 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

91	4,50	0,72038	0,00644
101	5,00	0,64322	0,00625
111	5,50	0,56794	0,00604
121	6,00	0,49513	0,00581
131	6,50	0,42549	0,00556
141	7,00	0,35966	0,00530
151	7,50	0,29824	0,00501
161	8,00	0,24165	0,00470
171	8,50	0,19011	0,00437
181	9,00	0,14359	0,00402
191	9,50	0,10181	0,00366
201	10,00	0,06430	0,00327
211	10,50	0,03045	0,00286
221	11,00	-0,00041	0,00243
231	11,50	-0,02899	0,00199
241	12,00	-0,05596	0,00152
251	12,50	-0,08194	0,00103
261	13,00	-0,10745	0,00053
271	13,50	-0,13282	0,00000

**Combinazione n° 6**

N°	Y	u	v
1	0,00	1,03555	0,00724
11	0,50	0,97700	0,00723
21	1,00	0,91845	0,00720
31	1,50	0,85996	0,00715
41	2,00	0,80157	0,00709
51	2,50	0,74337	0,00700
61	3,00	0,68547	0,00689
71	3,50	0,62799	0,00676
81	4,00	0,57108	0,00661
91	4,50	0,51492	0,00644
101	5,00	0,45973	0,00625
111	5,50	0,40581	0,00604
121	6,00	0,35362	0,00581

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 237 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

131	6,50	0,30371	0,00556
141	7,00	0,25661	0,00530
151	7,50	0,21278	0,00501
161	8,00	0,17251	0,00470
171	8,50	0,13593	0,00437
181	9,00	0,10296	0,00402
191	9,50	0,07339	0,00366
201	10,00	0,04686	0,00327
211	10,50	0,02293	0,00286
221	11,00	0,00110	0,00243
231	11,50	-0,01911	0,00199
241	12,00	-0,03821	0,00152
251	12,50	-0,05660	0,00103
261	13,00	-0,07467	0,00053
271	13,50	-0,09264	0,00000

Combinazione n° 7

N°	Y	u	v
1	0,00	0,16531	0,00724
11	0,50	0,15757	0,00723
21	1,00	0,14984	0,00720
31	1,50	0,14211	0,00715
41	2,00	0,13437	0,00709
51	2,50	0,12664	0,00700
61	3,00	0,11890	0,00689
71	3,50	0,11117	0,00676
81	4,00	0,10344	0,00661
91	4,50	0,09570	0,00644
101	5,00	0,08798	0,00625
111	5,50	0,08028	0,00604
121	6,00	0,07269	0,00581
131	6,50	0,06528	0,00556
141	7,00	0,05811	0,00530
151	7,50	0,05123	0,00501
161	8,00	0,04466	0,00470

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 238 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

171	8,50	0,03843	0,00437
181	9,00	0,03253	0,00402
191	9,50	0,02697	0,00366
201	10,00	0,02171	0,00327
211	10,50	0,01671	0,00286
221	11,00	0,01192	0,00243
231	11,50	0,00729	0,00199
241	12,00	0,00278	0,00152
251	12,50	-0,00166	0,00103
261	13,00	-0,00606	0,00053
271	13,50	-0,01045	0,00000

Combinazione n° 8

N°	Y	u	v
1	0,00	0,16531	0,00724
11	0,50	0,15757	0,00723
21	1,00	0,14984	0,00720
31	1,50	0,14211	0,00715
41	2,00	0,13437	0,00709
51	2,50	0,12664	0,00700
61	3,00	0,11890	0,00689
71	3,50	0,11117	0,00676
81	4,00	0,10344	0,00661
91	4,50	0,09570	0,00644
101	5,00	0,08798	0,00625
111	5,50	0,08028	0,00604
121	6,00	0,07269	0,00581
131	6,50	0,06528	0,00556
141	7,00	0,05811	0,00530
151	7,50	0,05123	0,00501
161	8,00	0,04466	0,00470
171	8,50	0,03843	0,00437
181	9,00	0,03253	0,00402
191	9,50	0,02697	0,00366
201	10,00	0,02171	0,00327

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 239 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

211	10,50	0,01671	0,00286
221	11,00	0,01192	0,00243
231	11,50	0,00729	0,00199
241	12,00	0,00278	0,00152
251	12,50	-0,00166	0,00103
261	13,00	-0,00606	0,00053
271	13,50	-0,01045	0,00000

Combinazione n° 9

N°	Y	u	v
1	0,00	0,16531	0,00724
11	0,50	0,15757	0,00723
21	1,00	0,14984	0,00720
31	1,50	0,14211	0,00715
41	2,00	0,13437	0,00709
51	2,50	0,12664	0,00700
61	3,00	0,11890	0,00689
71	3,50	0,11117	0,00676
81	4,00	0,10344	0,00661
91	4,50	0,09570	0,00644
101	5,00	0,08798	0,00625
111	5,50	0,08028	0,00604
121	6,00	0,07269	0,00581
131	6,50	0,06528	0,00556
141	7,00	0,05811	0,00530
151	7,50	0,05123	0,00501
161	8,00	0,04466	0,00470
171	8,50	0,03843	0,00437
181	9,00	0,03253	0,00402
191	9,50	0,02697	0,00366
201	10,00	0,02171	0,00327
211	10,50	0,01671	0,00286
221	11,00	0,01192	0,00243
231	11,50	0,00729	0,00199
241	12,00	0,00278	0,00152

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 240 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

251	12,50	-0,00166	0,00103
261	13,00	-0,00606	0,00053
271	13,50	-0,01045	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<sub>C</sub>; Y<sub>C</sub>) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

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

(X<sub>V</sub>; Y<sub>V</sub>) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]

(X<sub>M</sub>; Y<sub>M</sub>) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]

FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> )	R	(X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> )	(X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> )	FS
2	[A2-M2]	(-1,35; 6,75)	20,29	(-17,61; -5,39)	(18,68; 3,43)	2,01
5	[A2-M2] S	(-1,35; 12,15)	25,69	(-20,12; -5,39)	(22,82; 3,43)	1,60
6	[A2-M2] S	(-1,35; 12,15)	25,69	(-20,12; -5,39)	(22,82; 3,43)	1,59

Combinazione n° 6

Numero di strisce 50

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)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 241 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
$c$	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
$b$	larghezza della striscia espressa in [m]
$L$	sviluppo della base della striscia espressa in [m] ( $L=b/\cos\alpha$ )
$u$	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

**Caratteristiche delle strisce**

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
1	10,2805	-45,54	-748,25	1,25	17,68	21,0	4,3	(0,00; 0,00)
2	30,4246	-42,82	-2108,69	1,19	17,68	21,0	12,6	(0,00; 0,00)
3	48,7710	-40,21	-3210,80	1,15	17,68	21,0	20,2	(0,00; 0,00)
4	65,5260	-37,70	-4086,22	1,11	17,68	21,0	27,1	(0,00; 0,00)
5	80,8516	-35,27	-4761,07	1,07	17,68	21,0	33,5	(0,00; 0,00)
6	94,8769	-32,92	-5257,42	1,04	17,68	21,0	39,3	(0,00; 0,00)
7	107,7068	-30,62	-5594,27	1,02	17,68	21,0	44,6	(0,00; 0,00)
8	119,4277	-28,38	-5788,25	0,99	17,68	21,0	49,5	(0,00; 0,00)
9	130,1111	-26,18	-5854,16	0,97	17,68	21,0	53,9	(0,00; 0,00)
10	139,8172	-24,03	-5805,30	0,96	17,68	21,0	57,9	(0,00; 0,00)
11	148,5964	-21,91	-5653,76	0,94	17,68	21,0	61,6	(0,00; 0,00)
12	156,4914	-19,82	-5410,68	0,93	17,68	21,0	64,8	(0,00; 0,00)
13	163,5386	-17,76	-5086,41	0,92	17,68	21,0	67,7	(0,00; 0,00)
14	169,7687	-15,72	-4690,62	0,91	17,68	21,0	70,3	(0,00; 0,00)
15	175,2074	-13,70	-4232,45	0,90	17,68	21,0	72,6	(0,00; 0,00)
16	179,8765	-11,70	-3720,59	0,89	17,68	21,0	74,5	(0,00; 0,00)
17	183,7941	-9,72	-3163,38	0,89	17,68	21,0	76,1	(0,00; 0,00)
18	186,9747	-7,74	-2568,83	0,88	17,68	21,0	77,4	(0,00; 0,00)
19	189,4301	-5,78	-1944,76	0,88	17,68	21,0	78,5	(0,00; 0,00)
20	191,1691	-3,82	-1298,76	0,88	17,68	21,0	79,2	(0,00; 0,00)
21	192,1978	-1,87	-638,33	0,88	17,68	21,0	79,6	(0,00; 0,00)
22	192,5198	0,09	29,14	0,87	17,68	21,0	79,7	(0,00; 0,00)
23	192,1362	2,04	696,29	0,88	17,68	21,0	79,6	(0,00; 0,00)
24	285,8593	3,96	2011,90	0,85	17,68	21,0	92,9	(0,00; 0,00)
25	284,5208	5,85	2957,30	0,85	17,68	21,0	92,2	(0,00; 0,00)
26	288,5712	7,75	3967,81	0,85	17,68	21,0	91,2	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 242 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

27	294,2537	9,66	5033,43	0,86	17,68	21,0	89,9	(0,00; 0,00)
28	299,2715	11,58	6123,59	0,86	17,68	21,0	88,4	(0,00; 0,00)
29	303,6119	13,51	7231,31	0,87	17,68	21,0	86,5	(0,00; 0,00)
30	307,2595	15,46	8349,33	0,88	17,68	21,0	84,4	(0,00; 0,00)
31	310,1957	17,42	9470,14	0,89	17,68	21,0	81,9	(0,00; 0,00)
32	311,6708	19,41	10561,15	0,90	17,68	21,0	79,2	(0,00; 0,00)
33	305,9734	21,42	11394,95	0,91	17,68	21,0	76,1	(0,00; 0,00)
34	297,9835	23,46	12097,47	0,92	17,68	21,0	72,7	(0,00; 0,00)
35	289,1681	25,53	12710,08	0,94	17,68	21,0	68,9	(0,00; 0,00)
36	279,4851	27,64	13222,50	0,95	17,68	21,0	64,7	(0,00; 0,00)
37	268,8849	29,79	13623,48	0,97	17,68	21,0	60,2	(0,00; 0,00)
38	257,3090	31,99	13900,62	1,00	17,68	21,0	55,2	(0,00; 0,00)
39	244,6874	34,24	14040,08	1,02	17,68	21,0	49,8	(0,00; 0,00)
40	230,9359	36,56	14026,23	1,05	17,68	21,0	43,9	(0,00; 0,00)
41	215,9521	38,94	13841,12	1,09	17,68	21,0	37,5	(0,00; 0,00)
42	199,6100	41,41	13463,85	1,13	17,68	21,0	30,5	(0,00; 0,00)
43	181,7512	43,98	12869,52	1,17	17,68	21,0	22,8	(0,00; 0,00)
44	162,1731	46,66	12027,84	1,23	17,68	21,0	14,4	(0,00; 0,00)
45	140,6092	49,49	10900,82	1,30	17,68	21,0	5,2	(0,00; 0,00)
46	119,5789	52,49	9672,23	1,39	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
47	99,3385	55,71	8369,02	1,50	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
48	76,3491	59,23	6689,12	1,65	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
49	49,6361	63,16	4516,03	1,87	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
50	17,5977	67,45	1657,22	2,20	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 9271,7316$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1704,7226$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2956,2358$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.43$

## Verifiche idrauliche

### Verifica a sifonamento

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 243 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

*Simbologia adottata*

Ic : Indice della combinazione

Tipo Tipo di Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

L : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$\gamma_m$  : Peso di galleggiamento medio espresso in [kN/mc]

$i_c$  : Gradiente idraulico critico

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

FS<sub>sif</sub> : Coefficiente di sicurezza a sifonamento

Coefficiente di sicurezza a sifonamento richiesto FS<sub>R</sub> = 3.00

Ic	Tipo	$\Delta H$	L	$\gamma_m$	$i_c$	$i_E$	FS <sub>sif</sub>
1	[A1-M1]	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
2	[A2-M2]	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
3	[A1-M1] S	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
4	[A1-M1] S	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
5	[A2-M2] S	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
6	[A2-M2] S	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
7	[SLEQ]	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
8	[SLEF]	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13
9	[SLER]	1,40	17,60	17,2632	1,76	0,08	22,13

**Verifica al sollevamento del fondo scavo**

*Simbologia adottata*

Ic : Indice della combinazione

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

L : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

I : Profondità di infissione espressa in [m]

$\sigma_t$  : Pressione totale al piede della paratia espressa in [kPa]

$u_w$  : Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kPa]

FS<sub>scavo</sub> : Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo

Coefficiente di sicurezza a sollevamento del fondo scavo richiesto FS<sub>R</sub> = 1.50

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 244 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Ic	Tipo	$\Delta H$	L	$i_E$	I	$\sigma_t$	$u_w$	$FS_{scavo}$
1	[A1-M1]	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
2	[A2-M2]	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
3	[A1-M1] S	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
4	[A1-M1] S	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
5	[A2-M2] S	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
6	[A2-M2] S	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
7	[SLEQ]	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
8	[SLEF]	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56
9	[SLER]	1,40	17,60	0,08	8,10	2192670	857538	2,56

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 2 tratti:

Tratto n°	da [m]	a [m]	$A_f$	Staffe
1	0,00	2,10	18 $\phi$ 20(56,55 cmq)	$\phi$ 12/20,0 cm
2	2,10	13,50	18 $\phi$ 20(56,55 cmq)	$\phi$ 12/20,0 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]

Nu sforzo 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]	8,25	38,06	129,59	1643,57	5595,70	34.54

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 245 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

2	[A2-M2]	8,10	64,31	127,23	1543,84	3054,65	19.21
3	[A1-M1] S	13,45	0,01	211,27	0,31	11078,10	41.95
4	[A1-M1] S	13,45	0,01	211,27	0,38	11078,04	41.95
5	[A2-M2] S	8,10	251,50	127,23	1000,79	506,31	3.18
6	[A2-M2] S	8,00	182,71	125,66	1063,57	731,52	4.66

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

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

$\sigma_f$  tensione nell'armatura longitudinale del palo, espressa in [kPa]

$\tau_f$  tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresso in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione nell'armatura trasversale, espresso in [kPa]

n°	Tipo	$\sigma_c$	Y( $\sigma_c$ )	$\sigma_f$	Y( $\sigma_f$ )	$\tau_c$	Y( $\tau_c$ )	$\sigma_{st}$	Y( $\sigma_{st}$ )
7	[SLEQ]	382	8,95	5348	9,05	20	5,40	11646	5,40
8	[SLEF]	382	8,95	5348	9,05	20	5,40	11646	5,40
9	[SLER]	382	8,95	5348	9,05	20	5,40	11646	5,40

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]

Nu sforzo 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]	0,50	0,00	7,85	0,00	-2212,77	225.39
1	[A1-M1]	1,00	0,00	15,71	0,00	-2212,77	112.70
5	[A2-M2] S	1,50	7,92	23,56	1661,95	4943,43	167.84

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 246 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

5	[A2-M2] S	2,00	14,08	31,42	1596,11	3560,71	90.67
5	[A2-M2] S	2,50	22,00	39,27	1485,05	2650,35	53.99
5	[A2-M2] S	3,00	31,69	47,12	1385,46	2060,51	34.98
5	[A2-M2] S	3,50	43,13	54,98	1308,81	1668,44	24.28
5	[A2-M2] S	4,00	56,33	62,83	1247,55	1391,56	17.72
5	[A2-M2] S	4,50	71,86	70,69	1184,44	1165,13	13.19
5	[A2-M2] S	5,00	92,26	78,54	1127,11	959,45	9.77
5	[A2-M2] S	5,50	121,55	86,39	1072,06	761,98	7.06
5	[A2-M2] S	6,00	156,17	94,25	1033,52	623,72	5.29
5	[A2-M2] S	6,50	189,31	102,10	1011,77	545,67	4.28
5	[A2-M2] S	7,00	218,06	109,96	1000,26	504,37	3.67
5	[A2-M2] S	7,50	239,48	117,81	996,28	490,11	3.33
5	[A2-M2] S	8,00	250,69	125,66	999,29	500,91	3.19
5	[A2-M2] S	8,50	249,12	133,52	1010,65	541,67	3.25
5	[A2-M2] S	9,00	234,88	141,37	1032,97	621,75	3.52
5	[A2-M2] S	9,50	211,25	149,23	1070,44	756,17	4.05
5	[A2-M2] S	10,00	181,27	157,08	1133,45	982,20	5.00
5	[A2-M2] S	10,50	147,66	164,93	1248,36	1394,44	6.76
5	[A2-M2] S	11,00	112,84	172,79	1402,49	2147,63	9.94
5	[A2-M2] S	11,50	79,01	180,64	1608,08	3676,51	16.28
5	[A2-M2] S	12,00	48,20	188,50	1597,94	6249,22	26.52
5	[A2-M2] S	12,50	22,96	196,35	1113,46	9523,15	38.80
5	[A2-M2] S	13,00	6,12	204,20	324,36	10817,34	42.38

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione, espressa in [m]

$\sigma_c$  tensione massima nel calcestruzzo, espressa in [kPa]

$\sigma_f$  tensione massima nei ferri longitudinali, espressa in [kPa]

$\tau_c$  tensione tangenziale massima nel calcestruzzo, espressa in [kPa]

$\sigma_{st}$  tensione massima nei ferri trasversali, espressa in [kPa]

**Y       $\sigma_c$  n° - Tipo       $\sigma_f$  n° - Tipo       $\tau_c$  n° - Tipo       $\sigma_{st}$  n° - Tipo**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 247 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

0,00	01 - [A1-M1]	01 - [A1-M1]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
0,50	117 - [SLEQ]	1697 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
1,00	237 - [SLEQ]	3387 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
1,50	347 - [SLEQ]	5087 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
2,00	457 - [SLEQ]	6777 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
2,50	567 - [SLEQ]	8467 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
3,00	687 - [SLEQ]	10157 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
3,50	797 - [SLEQ]	11857 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
4,00	907 - [SLEQ]	13547 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]	07 - [SLEQ]
4,50	1047 - [SLEQ]	15507 - [SLEQ]	27 - [SLEQ]	13887 - [SLEQ]
5,00	1297 - [SLEQ]	19057 - [SLEQ]	97 - [SLEQ]	55507 - [SLEQ]
5,50	1807 - [SLEQ]	25847 - [SLEQ]	187 - [SLEQ]	105067 - [SLEQ]
6,00	2357 - [SLEQ]	33067 - [SLEQ]	137 - [SLEQ]	78367 - [SLEQ]
6,50	2787 - [SLEQ]	38877 - [SLEQ]	107 - [SLEQ]	56837 - [SLEQ]
7,00	3137 - [SLEQ]	43557 - [SLEQ]	77 - [SLEQ]	40167 - [SLEQ]
7,50	3417 - [SLEQ]	47397 - [SLEQ]	57 - [SLEQ]	28057 - [SLEQ]
8,00	3647 - [SLEQ]	50627 - [SLEQ]	37 - [SLEQ]	18737 - [SLEQ]
8,50	3797 - [SLEQ]	52777 - [SLEQ]	27 - [SLEQ]	9377 - [SLEQ]
9,00	3827 - [SLEQ]	53487 - [SLEQ]	57 - [SLEQ]	30727 - [SLEQ]
9,50	3787 - [SLEQ]	53107 - [SLEQ]	87 - [SLEQ]	46017 - [SLEQ]
10,00	3677 - [SLEQ]	51987 - [SLEQ]	97 - [SLEQ]	55837 - [SLEQ]
10,50	3537 - [SLEQ]	50417 - [SLEQ]	107 - [SLEQ]	60707 - [SLEQ]
11,00	3377 - [SLEQ]	48667 - [SLEQ]	107 - [SLEQ]	61087 - [SLEQ]
11,50	3227 - [SLEQ]	46997 - [SLEQ]	107 - [SLEQ]	57317 - [SLEQ]
12,00	3107 - [SLEQ]	45627 - [SLEQ]	87 - [SLEQ]	49747 - [SLEQ]
12,50	3017 - [SLEQ]	44757 - [SLEQ]	77 - [SLEQ]	38557 - [SLEQ]
13,00	2997 - [SLEQ]	44677 - [SLEQ]	47 - [SLEQ]	21547 - [SLEQ]

## Verifica armatura pali

### Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione

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

A<sub>f</sub> area di armatura espressa in [cmq]

### Presso-flessione

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 248 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

- $\sigma_c$  tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 $\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kPa]  
 $\tau_c$  tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 $\sigma_{st}$  tensione nelle staffe espressa in [kPa]  
 M momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]  
 N sforzo normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)  
 $M_u$  momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]  
 $N_u$  sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]  
 CS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

**Combinazione n° 1**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,00	9,82	0,00	-2212,77	225,391
21	1,00	56,55	0,00	19,63	0,00	-2212,77	112,696
31	1,50	56,55	0,00	29,45	0,00	11078,35	376,144
41	2,00	56,55	0,00	39,27	0,00	11078,35	282,108
51	2,50	56,55	0,00	49,09	0,00	11078,35	225,686
61	3,00	56,55	0,00	58,90	0,00	11078,35	188,072
71	3,50	56,55	0,00	68,72	0,00	11078,35	161,204
81	4,00	56,55	0,00	78,54	0,00	11078,35	141,054
91	4,50	56,55	0,49	88,36	60,60	11029,58	124,829
101	5,00	56,55	4,59	98,17	499,31	10676,56	108,751
111	5,45	56,55	14,73	107,01	1232,31	8950,33	83,640
121	5,95	56,55	27,18	116,83	1557,36	6693,14	57,291
131	6,45	56,55	36,09	126,65	1636,37	5743,01	45,347
141	6,95	56,55	42,05	136,46	1654,62	5369,60	39,348
151	7,45	56,55	45,65	146,28	1657,48	5311,09	36,308
161	7,95	56,55	47,41	156,10	1651,34	5436,64	34,828
171	8,45	56,55	47,15	165,92	1635,74	5755,99	34,692
181	8,95	56,55	44,49	175,73	1593,79	6295,82	35,826
191	9,45	56,55	40,06	185,55	1519,03	7036,08	37,920
201	9,95	56,55	34,44	195,37	1401,74	7951,81	40,702
211	10,45	56,55	28,14	205,19	1229,39	8964,41	43,689
221	10,95	56,55	21,62	215,00	1003,93	9985,37	46,443

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 249 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

23111,45	56,55	15,28	224,82	714,06	10503,75	46,721
24111,95	56,55	9,52	234,64	435,30	10728,07	45,722
25112,45	56,55	4,73	244,46	210,87	10908,66	44,624
26112,95	56,55	1,39	254,27	60,49	11029,68	43,377
27113,45	56,55	0,01	264,09	0,52	11077,93	41,948

Combinazione n° 2

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,00	9,82	-0,03	11078,32	1128,429
21	1,00	56,55	0,00	19,63	-0,06	11078,30	564,213
31	1,50	56,55	0,00	29,45	-0,08	11078,28	376,141
41	2,00	56,55	0,00	39,27	-0,11	11078,26	282,106
51	2,50	56,55	0,00	49,09	-0,13	11078,24	225,684
61	3,00	56,55	0,00	58,90	-0,16	11078,22	188,070
71	3,50	56,55	0,00	68,72	-0,18	11078,20	161,202
81	4,00	56,55	0,00	78,54	-0,20	11078,19	141,052
91	4,50	56,55	0,70	88,36	87,78	11007,71	124,582
101	5,00	56,55	5,31	98,17	574,08	10616,39	108,138
111	5,45	56,55	16,94	107,01	1330,00	8401,88	78,515
121	5,95	56,55	36,26	116,83	1656,25	5336,22	45,676
131	6,45	56,55	54,10	126,65	1615,35	3781,33	29,858
141	6,95	56,55	67,25	136,46	1554,03	3153,29	23,107
151	7,45	56,55	75,49	146,28	1535,69	2975,73	20,343
161	7,95	56,55	79,78	156,10	1539,45	3012,10	19,296
171	8,45	56,55	80,06	165,92	1562,85	3238,72	19,520
181	8,95	56,55	76,04	175,73	1611,80	3725,04	21,197
191	9,45	56,55	68,82	185,55	1656,83	4467,26	24,076
201	9,95	56,55	59,41	195,37	1651,59	5431,51	27,801
211	10,45	56,55	48,70	205,19	1566,68	6600,17	32,167
221	10,95	56,55	37,52	215,00	1395,49	7997,05	37,195
231	11,45	56,55	26,58	224,82	1121,28	9485,47	42,191
241	11,95	56,55	16,55	234,64	739,44	10483,33	44,679
251	12,45	56,55	8,19	244,46	361,43	10787,51	44,129
261	12,95	56,55	2,41	254,27	104,22	10994,48	43,239

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 250 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

27113,45      56,55      0,02      264,09      0,90      11077,62      41,946

**Combinazione n° 3**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,04	9,82	44,70	11042,38	1124,768
21	1,00	56,55	0,16	19,63	89,11	11006,64	560,564
31	1,50	56,55	0,36	29,45	133,23	10971,14	372,504
41	2,00	56,55	0,64	39,27	177,07	10935,86	278,479
51	2,50	56,55	0,99	49,09	220,63	10900,81	222,069
61	3,00	56,55	1,43	58,90	263,91	10865,98	184,467
71	3,50	56,55	1,95	68,72	306,91	10831,38	157,611
81	4,00	56,55	2,54	78,54	349,65	10796,99	137,472
91	4,50	56,55	3,46	88,36	420,01	10740,37	121,556
101	5,00	56,55	5,86	98,17	630,64	10570,87	107,674
111	5,45	56,55	10,55	107,01	989,99	10042,72	93,848
121	5,95	56,55	16,22	116,83	1238,61	8919,95	76,351
131	6,45	56,55	20,30	126,65	1338,71	8351,40	65,943
141	6,95	56,55	23,10	136,46	1376,62	8131,69	59,589
151	7,45	56,55	24,92	146,28	1380,68	8104,23	55,402
161	7,95	56,55	26,03	156,10	1366,11	8192,63	52,484
171	8,45	56,55	26,15	165,92	1326,85	8420,14	50,750
181	8,95	56,55	24,84	175,73	1251,69	8855,73	50,393
191	9,45	56,55	22,48	185,55	1138,79	9401,06	50,666
201	9,95	56,55	19,39	195,37	994,92	10022,43	51,300
211	10,45	56,55	15,89	205,19	807,67	10428,42	50,824
221	10,95	56,55	12,24	215,00	602,97	10593,15	49,270
231	11,45	56,55	8,68	224,82	414,79	10744,57	47,792
241	11,95	56,55	5,44	234,64	252,16	10875,44	46,350
251	12,45	56,55	2,73	244,46	122,57	10979,71	44,915
261	12,95	56,55	0,81	254,27	35,32	11049,93	43,457
271	13,45	56,55	0,01	264,09	0,31	11078,10	41,948

**Combinazione n° 4**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 251 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,12	9,82	129,91	10973,81	1117,783
21	1,00	56,55	0,46	19,63	257,39	10871,23	553,667
31	1,50	56,55	1,05	29,45	382,50	10770,55	365,693
41	2,00	56,55	1,86	39,27	505,32	10671,72	271,753
51	2,50	56,55	2,91	49,09	625,91	10574,68	215,426
61	3,00	56,55	4,18	58,90	744,33	10479,40	177,904
71	3,50	56,55	5,69	68,72	860,63	10385,81	151,127
81	4,00	56,55	7,44	78,54	961,99	10157,96	129,335
91	4,50	56,55	9,65	88,36	1063,69	9739,40	110,227
101	5,00	56,55	13,50	98,17	1231,64	8953,56	91,200
111	5,45	56,55	19,63	107,01	1426,22	7774,59	72,653
121	5,95	56,55	26,53	116,83	1545,06	6803,13	58,232
131	6,45	56,55	31,23	126,65	1582,78	6419,40	50,688
141	6,95	56,55	34,14	136,46	1588,92	6350,44	46,536
151	7,45	56,55	35,69	146,28	1578,32	6469,53	44,227
161	7,95	56,55	36,22	156,10	1555,92	6706,01	42,960
171	8,45	56,55	35,50	165,92	1514,41	7077,38	42,657
181	8,95	56,55	33,15	175,73	1443,27	7651,19	43,539
191	9,45	56,55	29,61	185,55	1335,57	8369,60	45,107
201	9,95	56,55	25,29	195,37	1186,91	9169,13	46,933
211	10,45	56,55	20,55	205,19	1001,26	9996,35	48,719
221	10,95	56,55	15,72	215,00	764,85	10462,88	48,664
231	11,45	56,55	11,07	224,82	524,92	10655,95	47,398
241	11,95	56,55	6,89	234,64	317,78	10822,64	46,125
251	12,45	56,55	3,42	244,46	153,42	10954,90	44,814
261	12,95	56,55	1,01	254,27	43,92	11043,01	43,430
271	13,45	56,55	0,01	264,09	0,38	11078,04	41,948

**Combinazione n° 5**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	1,10	9,82	1082,68	9661,24	984,086
21	1,00	56,55	4,40	19,63	1538,31	6863,53	349,557

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 252 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	56,55	9,90	29,45	1661,95	4943,43	167,845
41	2,00	56,55	17,60	39,27	1596,11	3560,71	90,673
51	2,50	56,55	27,50	49,09	1485,05	2650,35	53,993
61	3,00	56,55	39,61	58,90	1385,46	2060,51	34,980
71	3,50	56,55	53,91	68,72	1308,81	1668,44	24,278
81	4,00	56,55	70,41	78,54	1247,55	1391,56	17,718
91	4,50	56,55	89,82	88,36	1184,44	1165,13	13,187
101	5,00	56,55	115,33	98,17	1127,11	959,45	9,773
111	5,50	56,55	151,94	107,99	1072,06	761,98	7,056
121	6,00	56,55	195,21	117,81	1033,52	623,72	5,294
131	6,50	56,55	236,64	127,63	1011,77	545,67	4,275
141	7,00	56,55	272,58	137,44	1000,26	504,37	3,670
151	7,50	56,55	299,35	147,26	996,28	490,11	3,328
161	8,00	56,55	313,36	157,08	999,29	500,91	3,189
171	8,50	56,55	311,40	166,90	1010,65	541,67	3,246
181	9,00	56,55	293,59	176,71	1032,97	621,75	3,518
191	9,50	56,55	264,06	186,53	1070,44	756,17	4,054
201	10,00	56,55	226,58	196,35	1133,45	982,20	5,002
211	10,50	56,55	184,57	206,17	1248,36	1394,44	6,764
221	11,00	56,55	141,05	215,98	1402,49	2147,63	9,943
231	11,50	56,55	98,76	225,80	1608,08	3676,51	16,282
241	12,00	56,55	60,25	235,62	1597,94	6249,22	26,523
251	12,50	56,55	28,70	245,44	1113,46	9523,15	38,801
261	13,00	56,55	7,65	255,25	324,36	10817,34	42,379
271	13,50	56,55	0,00	265,07	0,00	-2212,77	8,348

**Combinazione n° 6**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
11	0,50	56,55	0,72	9,82	769,11	10459,45	1065,391
21	1,00	56,55	2,89	19,63	1279,05	8697,16	442,943
31	1,50	56,55	6,50	29,45	1530,17	6936,43	235,513
41	2,00	56,55	11,55	39,27	1643,90	5588,99	142,323
51	2,50	56,55	18,05	49,09	1657,26	4507,55	91,827
61	3,00	56,55	25,99	58,90	1603,80	3635,11	61,712

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 253 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

71	3,50	56,55	35,37	68,72	1536,69	2985,43	43,442
81	4,00	56,55	46,20	78,54	1457,54	2477,71	31,547
91	4,50	56,55	59,18	88,36	1387,66	2071,79	23,448
101	5,00	56,55	77,50	98,17	1306,07	1654,46	16,852
111	5,50	56,55	106,18	107,99	1199,82	1220,33	11,300
121	6,00	56,55	141,24	117,81	1120,08	934,24	7,930
131	6,50	56,55	174,47	127,63	1079,86	789,95	6,190
141	7,00	56,55	202,19	137,44	1060,64	721,00	5,246
151	7,50	56,55	220,77	147,26	1056,02	704,42	4,783
161	8,00	56,55	228,38	157,08	1063,57	731,52	4,657
171	8,50	56,55	224,67	166,90	1084,15	805,35	4,825
181	9,00	56,55	210,23	176,71	1122,73	943,76	5,341
191	9,50	56,55	187,98	186,53	1188,35	1179,18	6,322
201	10,00	56,55	160,57	196,35	1291,35	1579,13	8,042
211	10,50	56,55	130,30	206,17	1421,00	2248,36	10,906
221	11,00	56,55	99,26	215,98	1584,42	3447,50	15,962
231	11,50	56,55	69,33	225,80	1653,79	5386,63	23,856
241	12,00	56,55	42,20	235,62	1411,55	7880,80	33,447
251	12,50	56,55	20,07	245,44	849,93	10394,42	42,351
261	13,00	56,55	5,35	255,25	228,14	10894,76	42,682
271	13,50	56,55	0,00	265,07	0,00	-2212,77	8,348

Combinazione n° 7

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	56,55	0	0	0	0
11	0,50	56,55	11	169	0	0
21	1,00	56,55	23	338	0	0
31	1,50	56,55	34	508	0	0
41	2,00	56,55	45	677	0	0
51	2,50	56,55	56	846	0	0
61	3,00	56,55	68	1015	0	0
71	3,50	56,55	79	1185	0	0
81	4,00	56,55	90	1354	0	0
91	4,50	56,55	104	1550	2	1388
101	5,00	56,55	129	1905	9	5550

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 254 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1115,45	56,55	174	2503	18	10802
1215,95	56,55	230	3241	14	8079
1316,45	56,55	274	3834	10	5875
1416,95	56,55	310	4313	7	4162
1517,45	56,55	338	4704	5	2906
1617,95	56,55	362	5032	4	2065
1718,45	56,55	378	5263	1	687
1818,95	56,55	382	5346	5	2887
1919,45	56,55	378	5318	8	4474
2019,95	56,55	368	5212	9	5508
21110,45	56,55	354	5058	10	6042
22110,95	56,55	339	4884	10	6123
23111,45	56,55	324	4715	10	5787
24111,95	56,55	311	4574	9	5060
25112,45	56,55	302	4481	7	3994
26112,95	56,55	298	4463	4	2350
27113,45	56,55	304	4553	0	128

Combinazione n° 8

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	56,55	0	0	0	0
11	0,50	56,55	11	169	0	0
21	1,00	56,55	23	338	0	0
31	1,50	56,55	34	508	0	0
41	2,00	56,55	45	677	0	0
51	2,50	56,55	56	846	0	0
61	3,00	56,55	68	1015	0	0
71	3,50	56,55	79	1185	0	0
81	4,00	56,55	90	1354	0	0
91	4,50	56,55	104	1550	2	1388
101	5,00	56,55	129	1905	9	5550
111	5,45	56,55	174	2503	18	10802
121	5,95	56,55	230	3241	14	8079
131	6,45	56,55	274	3834	10	5875
141	6,95	56,55	310	4313	7	4162

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 255 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

1517,45	56,55	338	4704	5	2906
1617,95	56,55	362	5032	4	2065
1718,45	56,55	378	5263	1	687
1818,95	56,55	382	5346	5	2887
1919,45	56,55	378	5318	8	4474
2019,95	56,55	368	5212	9	5508
21110,45	56,55	354	5058	10	6042
22110,95	56,55	339	4884	10	6123
23111,45	56,55	324	4715	10	5787
24111,95	56,55	311	4574	9	5060
25112,45	56,55	302	4481	7	3994
26112,95	56,55	298	4463	4	2350
27113,45	56,55	304	4553	0	128

**Combinazione n° 9**

n°	Y	A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>st</sub>
1	0,00	56,55	0	0	0	0
11	0,50	56,55	11	169	0	0
21	1,00	56,55	23	338	0	0
31	1,50	56,55	34	508	0	0
41	2,00	56,55	45	677	0	0
51	2,50	56,55	56	846	0	0
61	3,00	56,55	68	1015	0	0
71	3,50	56,55	79	1185	0	0
81	4,00	56,55	90	1354	0	0
91	4,50	56,55	104	1550	2	1388
101	5,00	56,55	129	1905	9	5550
111	5,45	56,55	174	2503	18	10802
121	5,95	56,55	230	3241	14	8079
131	6,45	56,55	274	3834	10	5875
141	6,95	56,55	310	4313	7	4162
151	7,45	56,55	338	4704	5	2906
161	7,95	56,55	362	5032	4	2065
171	8,45	56,55	378	5263	1	687
181	8,95	56,55	382	5346	5	2887

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 256 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1919,45	56,55	378	5318	8	4474
2019,95	56,55	368	5212	9	5508
21110,45	56,55	354	5058	10	6042
22110,95	56,55	339	4884	10	6123
23111,45	56,55	324	4715	10	5787
24111,95	56,55	311	4574	9	5060
25112,45	56,55	302	4481	7	3994
26112,95	56,55	298	4463	4	2350
27113,45	56,55	304	4553	0	128

*Simbologia adottata*

n° numero d'ordine della sezione

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

Taglio

T taglio agente sul palo, espresso in [kN]

T<sub>R</sub> taglio resistente, espresso in [kN]

CS<sub>T</sub> coefficiente di sicurezza a taglio

**Combinazione n° 1**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,00	815,98	1000,000
21	1,00	0,00	815,98670892091,237	
31	1,50	0,00	815,98435296607,534	
41	2,00	0,00	815,98289743091,783	
51	2,50	0,00	815,98219829092,446	
61	3,00	0,00	815,98170567695,404	
71	3,50	0,00	815,98140136112,064	
81	4,00	0,00	815,98115815691,446	
91	4,50	3,22	815,98	253,120
101	5,00	14,57	815,98	56,005
111	5,45	28,06	815,98	29,076
121	5,95	20,42	815,98	39,954
131	6,45	14,04	815,98	58,138

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 257 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

141,6,95	8,83	815,98	92,414
151,7,45	4,72	815,98	172,871
161,7,95	1,61	815,98	506,623
171,8,45	-3,63	815,98	224,946
181,8,95	-7,69	815,98	106,138
191,9,45	-10,54	815,98	77,411
201,9,95	-12,32	815,98	66,243
211,10,45	-13,14	815,98	62,121
221,10,95	-13,09	815,98	62,338
231,11,45	-12,26	815,98	66,567
241,11,95	-10,70	815,98	76,279
251,12,45	-8,19	815,98	99,620
261,12,95	-4,70	815,98	173,510
271,13,45	-0,25	815,98	3260,060

Combinazione n° 2

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	151347457,796
11	0,50	0,00	815,98	7551905,830
21	1,00	0,00	815,98	3995931,708
31	1,50	0,00	815,98	2777324,863
41	2,00	0,00	815,98	2165197,807
51	2,50	0,00	815,98	1800212,532
61	3,00	0,00	815,98	1559363,960
71	3,50	0,00	815,98	1390698,310
81	4,00	0,00	815,98	1263070,748
91	4,50	4,04	815,98	202,149
101	5,00	15,66	815,98	52,095
111	5,45	37,49	815,98	21,766
121	5,95	37,85	815,98	21,558
131	6,45	30,90	815,98	26,405
141	6,95	20,25	815,98	40,291
151	7,45	11,53	815,98	70,751
161	7,95	4,66	815,98	175,200
171	8,45	-4,80	815,98	170,126

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 258 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1818,95	-12,14	815,98	67,238
1919,45	-17,36	815,98	47,005
2019,95	-20,69	815,98	39,432
21110,45	-22,34	815,98	36,531
22110,95	-22,46	815,98	36,335
23111,45	-21,19	815,98	38,511
24111,95	-18,63	815,98	43,802
25112,45	-14,20	815,98	57,457
26112,95	-8,12	815,98	100,477
27113,45	-0,43	815,98	1897,847

**Combinazione n° 3**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,16	815,98	5133,159
21	1,00	0,32	815,98	2566,580
31	1,50	0,48	815,98	1711,053
41	2,00	0,64	815,98	1283,290
51	2,50	0,79	815,98	1026,633
61	3,00	0,95	815,98	855,527
71	3,50	1,11	815,98	733,309
81	4,00	1,27	815,98	641,646
91	4,50	2,84	815,98	287,207
101	5,00	7,23	815,98	112,840
111	5,45	12,58	815,98	64,860
121	5,95	9,12	815,98	89,493
131	6,45	6,31	815,98	129,359
141	6,95	4,11	815,98	198,519
151	7,45	2,48	815,98	329,353
161	7,95	1,36	815,98	601,424
171	8,45	-1,70	815,98	479,618
181	8,95	-4,11	815,98	198,480
191	9,45	-5,82	815,98	140,276
201	9,95	-6,89	815,98	118,386
211	10,45	-7,40	815,98	110,223

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 259 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

22110,95	-7,40	815,98	110,223
23111,45	-6,94	815,98	117,642
24111,95	-6,03	815,98	135,218
25112,45	-4,70	815,98	173,509
26112,95	-2,74	815,98	297,804
27113,45	-0,15	815,98	5510,525

**Combinazione n° 4**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,46	815,98	1755,271
21	1,00	0,93	815,98	877,635
31	1,50	1,39	815,98	585,090
41	2,00	1,86	815,98	438,818
51	2,50	2,32	815,98	351,054
61	3,00	2,79	815,98	292,545
71	3,50	3,25	815,98	250,753
81	4,00	3,72	815,98	219,409
91	4,50	5,59	815,98	145,859
101	5,00	10,29	815,98	79,295
111	5,45	15,66	815,98	52,103
121	5,95	10,86	815,98	75,140
131	6,45	6,95	815,98	117,348
141	6,95	3,88	815,98	210,336
151	7,45	1,57	815,98	521,232
161	7,95	-0,06	815,98	12596,774
171	8,45	-3,63	815,98	224,744
181	8,95	-6,37	815,98	128,001
191	9,45	-8,26	815,98	98,792
201	9,95	-9,38	815,98	86,966
211	10,45	-9,83	815,98	83,011
221	10,95	-9,67	815,98	84,368
231	11,45	-8,96	815,98	91,024
241	11,95	-7,75	815,98	105,294
251	12,45	-5,94	815,98	137,347

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 260 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

26112,95	-3,42	815,98	238,881
27113,45	-0,18	815,98	4475,353

**Combinazione n° 5**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	4,40	815,98	185,418
21	1,00	8,80	815,98	92,709
31	1,50	13,20	815,98	61,806
41	2,00	17,60	815,98	46,355
51	2,50	22,00	815,98	37,084
61	3,00	26,40	815,98	30,903
71	3,50	30,81	815,98	26,488
81	4,00	35,21	815,98	23,177
91	4,50	43,64	815,98	18,696
101	5,00	59,67	815,98	13,674
111	5,50	85,74	815,98	9,517
121	6,00	85,36	815,98	9,559
131	6,50	77,68	815,98	10,504
141	7,00	62,69	815,98	13,017
151	7,50	40,35	815,98	20,222
161	8,00	11,54	815,98	70,696
171	8,50	-22,93	815,98	35,581
181	9,00	-50,06	815,98	16,301
191	9,50	-69,18	815,98	11,796
201	10,00	-81,16	815,98	10,053
211	10,50	-86,78	815,98	9,403
221	11,00	-86,67	815,98	9,415
231	11,50	-81,32	815,98	10,034
241	12,00	-70,97	815,98	11,497
251	12,50	-52,55	815,98	15,528
261	13,00	-28,33	815,98	28,806
271	13,50	1,62	815,98	502,144

**Combinazione n° 6**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 261 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	2,89	815,98	282,578
21	1,00	5,78	815,98	141,289
31	1,50	8,66	815,98	94,193
41	2,00	11,55	815,98	70,645
51	2,50	14,44	815,98	56,516
61	3,00	17,33	815,98	47,096
71	3,50	20,21	815,98	40,368
81	4,00	23,10	815,98	35,322
91	4,50	30,03	815,98	27,176
101	5,00	44,54	815,98	18,320
111	5,50	69,32	815,98	11,770
121	6,00	68,94	815,98	11,836
131	6,50	61,26	815,98	13,319
141	7,00	46,27	815,98	17,636
151	7,50	24,40	815,98	33,447
161	8,00	3,81	815,98	214,200
171	8,50	-20,50	815,98	39,807
181	9,00	-38,60	815,98	21,138
191	9,50	-51,18	815,98	15,943
201	10,00	-58,86	815,98	13,863
211	10,50	-62,17	815,98	13,125
221	11,00	-61,57	815,98	13,252
231	11,50	-57,42	815,98	14,211
241	12,00	-49,87	815,98	16,362
251	12,50	-36,82	815,98	22,163
261	13,00	-19,80	815,98	41,211
271	13,50	1,13	815,98	719,957

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.

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 262 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 30000$ [kPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 450000$ [kPa]
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 <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
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%)
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:

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

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

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 263 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

**Tratto armatura 1**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-2212,7740	0,0000
2	0,0000	859,6653
3	1477,1131	1271,4017
4	2215,6697	1415,7910
5	2954,2262	1533,4675
6	3692,7828	1609,7571
7	4431,3394	1656,4453
8	5169,8959	1664,3801
9	5908,4525	1628,2852
10	6647,0091	1562,5128
11	7385,5656	1479,9693
12	8124,1222	1377,9290
13	8862,6787	1250,4946
14	9601,2353	1097,2601
15	10339,7919	917,8128
16	11078,3484	0,0000
17	11078,3484	0,0000
18	10339,7919	-917,8128
19	9601,2353	-1097,2601
20	8862,6787	-1250,4946
21	8124,1222	-1377,9290
22	7385,5656	-1479,9693
23	6647,0091	-1562,5128
24	5908,4525	-1628,2852
25	5169,8959	-1664,3801
26	4431,3394	-1656,4453
27	3692,7828	-1609,7571
28	2954,2262	-1533,4675
29	2215,6697	-1415,7910
30	1477,1131	-1271,4017
31	0,0000	-859,6653
32	-2212,7740	0,0000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 264 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

**Tratto armatura 2**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-2212,7740	0,0000
2	0,0000	859,6653
3	1477,1131	1271,4017
4	2215,6697	1415,7910
5	2954,2262	1533,4675
6	3692,7828	1609,7571
7	4431,3394	1656,4453
8	5169,8959	1664,3801
9	5908,4525	1628,2852
10	6647,0091	1562,5128
11	7385,5656	1479,9693
12	8124,1222	1377,9290
13	8862,6787	1250,4946
14	9601,2353	1097,2601
15	10339,7919	917,8128
16	11078,3484	0,0000
17	11078,3484	0,0000
18	10339,7919	-917,8128
19	9601,2353	-1097,2601
20	8862,6787	-1250,4946
21	8124,1222	-1377,9290
22	7385,5656	-1479,9693
23	6647,0091	-1562,5128
24	5908,4525	-1628,2852
25	5169,8959	-1664,3801
26	4431,3394	-1656,4453
27	3692,7828	-1609,7571
28	2954,2262	-1533,4675
29	2215,6697	-1415,7910
30	1477,1131	-1271,4017
31	0,0000	-859,6653
32	-2212,7740	0,0000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 265 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

## 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]	$A_{fv}=17,81$ [cmq]	$A_{fn}=17,81$ [cmq]	Staffe $\phi 12/20,00$
$M_h=84,82$ [kNm]	$T_h=169,64$ [kN]	$M_v=37,07$ [kNm]	$T_v=61,78$ [kN]	
$\sigma_c = 405$ [kPa]		$\sigma_f = 36965$ [kPa]		$\tau_c = 99$ [kPa]

## 4.4. PARATIA TIPO “D”

### PREMESSA

Il calcolo della tipologia “D” è stato condotto considerando, ai fini del dimensionamento, l’involuppo delle sollecitazioni derivanti dalle combinazioni A1-M1 e A2-M2 in condizioni statiche e le combinazioni A2-M2 in condizioni sismiche (sisma verticale positivo, sisma verticale negativo). Infatti, le restanti combinazioni, utilizzate in aggiunta alle suddette

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE - P.A.74	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	<b>Relazione di calcolo</b>	<i>Pagina</i> 266 di 346

PROGETTO ESECUTIVO

per il dimensionamento delle tipologie "A", "B" e "C", portano il codice di calcolo a segnalare situazioni di spinta nulla sulla paratia.

## Geometria paratia

### Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	4,40	[m]
Profondità di infissione	4,10	[m]
Altezza totale della paratia	8,50	[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	8	
Numero di pali per metro lineare	0.80	

## 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 [cm^3]

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

## Geometria profilo terreno

### Simbologia adottata e sistema di riferimento

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 267 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

(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	1,46	0,00	0,00
3	7,44	3,62	31,19
4	23,00	3,62	0,00

**Profilo di valle**

N	X	Y	A
1	-20,00	-4,40	0,00
2	0,00	-4,40	0,00

**Descrizione terreni**

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
Descrizione	Descrizione del terreno
$\gamma$	peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	peso di volume saturo del terreno espresso [kN/mc]
$\phi$	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
$\delta$	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kPa]

n°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c
1	Alluvioni	20,4600	27,0700	21,73	14,48	26,3

**Descrizione stratigrafia**

*Simbologia adottata*

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 268 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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/cm <sup>2</sup> /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)
Terreno	Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	4,00	0,00	1,25	Alluvioni
2	4,00	0,00	2,20	Alluvioni
3	4,00	0,00	3,16	Alluvioni
4	3,00	0,00	3,99	Alluvioni

### Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia	4,00	[m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia	4,40	[m]
Regime delle pressioni neutre:	<b>Idrodinamico</b>	

### 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

#### Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

#### Combinazione n° 3 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

#### Combinazione n° 4 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

### Impostazioni di progetto

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 269 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$		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>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$		1,00	1,00

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 270 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

**Analisi per Combinazioni di Carico.**

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza  $\delta$  (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

<b>Combinazioni/Fase</b>	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Accelerazione al suolo [m/s <sup>2</sup> ]	1.235	1.234
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.696	2.696
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$	0.502	0.502
Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_t$ )	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.496	1.497
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	0.989	0.989
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.043	0.043
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.502	0.502
Coefficiente di intensità sismica (percento)	9.361	9.356
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale ( $k_v$ )	0.50	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Rettangolare

Analisi della spinta

**Pressioni terreno**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 271 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

*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 [kPa]

$\sigma_{am}$  sigma attiva da monte

$\sigma_{av}$  sigma attiva da valle

$\sigma_{pm}$  sigma passiva da monte

$\sigma_{pv}$  sigma passiva da valle

$\delta_a$  inclinazione spinta attiva espressa in [°]

$\delta_p$  inclinazione spinta passiva espressa in [°]

**Combinazione n° 1**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,00	0,00	76,81	0,00	14,5	0,0
6	0,50	0,00	0,00	106,52	0,00	14,5	0,0
11	1,00	0,00	0,00	139,62	0,00	14,5	0,0
16	1,50	0,00	0,00	267,28	0,00	14,5	0,0
21	2,00	0,00	0,00	363,10	0,00	14,5	0,0
26	2,50	0,00	0,00	429,93	0,00	14,5	0,0
31	3,00	0,00	0,00	497,22	0,00	14,5	0,0
36	3,50	0,00	0,00	564,66	0,00	14,5	0,0
41	3,98	0,00	0,00	627,43	0,00	14,5	0,0
46	4,30	3,23	0,00	672,07	0,00	14,5	0,0
51	4,80	12,12	0,00	738,58	99,28	14,5	0,0
56	5,30	21,54	0,00	628,88	126,40	14,5	0,0
61	5,80	49,55	0,00	648,21	153,52	14,5	0,0
66	6,30	71,92	0,00	670,39	180,64	14,5	0,0
71	6,80	77,60	0,00	694,28	207,76	14,5	0,0
76	7,30	83,22	0,00	719,26	234,88	14,5	0,0
81	7,80	88,79	2,76	744,97	262,00	14,5	0,0
86	8,10	92,17	5,84	760,93	278,54	14,5	0,0

**Combinazione n° 2**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
----	------	---------------	---------------	---------------	---------------	------------	------------

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 272 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1	0,00	0,00	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
6	0,50	0,00	0,00	76,74	0,00	11,7	0,0
11	1,00	0,00	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
16	1,50	0,00	0,00	162,37	0,00	11,7	0,0
21	2,00	0,00	0,00	232,59	0,00	11,7	0,0
26	2,50	0,00	0,00	272,14	0,00	11,7	0,0
31	3,00	0,00	0,00	311,99	0,00	11,7	0,0
36	3,50	0,00	0,00	351,91	0,00	11,7	0,0
41	3,98	0,00	0,00	389,06	0,00	11,7	0,0
46	4,30	4,49	0,00	414,05	0,00	11,7	0,0
51	4,80	12,39	0,00	451,00	70,17	11,7	0,0
56	5,30	51,92	0,00	487,91	85,91	11,7	0,0
61	5,80	59,17	0,00	466,55	101,65	11,7	0,0
66	6,30	63,77	0,00	447,43	117,38	11,7	0,0
71	6,80	68,31	0,00	459,65	133,12	11,7	0,0
76	7,30	72,81	0,00	473,11	148,86	11,7	0,0
81	7,80	77,28	0,00	487,37	164,59	11,7	0,0
86	8,10	79,99	2,13	496,34	174,19	11,7	0,0

Combinazione n° 3

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	1,54	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
6	0,50	1,54	0,00	76,74	0,00	11,7	0,0
11	1,00	1,54	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
16	1,50	1,54	0,00	162,37	0,00	11,7	0,0
21	2,00	1,54	0,00	232,59	0,00	11,7	0,0
26	2,50	1,54	0,00	272,14	0,00	11,7	0,0
31	3,00	1,54	0,00	311,99	0,00	11,7	0,0
36	3,50	1,54	0,00	351,91	0,00	11,7	0,0
41	3,98	1,54	0,00	389,06	0,00	11,7	0,0
46	4,30	6,03	0,00	414,05	0,00	11,7	0,0
51	4,80	12,39	0,00	451,00	70,17	11,7	0,0
56	5,30	51,92	0,00	487,91	85,91	11,7	0,0
61	5,80	59,17	0,00	466,55	101,65	11,7	0,0
66	6,30	63,77	0,00	447,43	117,38	11,7	0,0

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 273 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

71	6,80	68,31	0,00	459,65	133,12	11,7	0,0
76	7,30	72,81	0,00	473,11	148,86	11,7	0,0
81	7,80	77,28	0,00	487,37	164,59	11,7	0,0
86	8,10	79,99	2,13	496,34	174,19	11,7	0,0

**Combinazione n° 4**

n°	Y(m)	$\sigma_{am}$	$\sigma_{av}$	$\sigma_{pm}$	$\sigma_{pv}$	$\delta_a$	$\delta_p$
1	0,00	0,33	0,00	57,01	0,00	11,7	0,0
6	0,50	0,33	0,00	76,74	0,00	11,7	0,0
11	1,00	0,33	0,00	96,13	0,00	11,7	0,0
16	1,50	0,33	0,00	162,37	0,00	11,7	0,0
21	2,00	0,33	0,00	232,59	0,00	11,7	0,0
26	2,50	0,33	0,00	272,14	0,00	11,7	0,0
31	3,00	0,33	0,00	311,99	0,00	11,7	0,0
36	3,50	0,33	0,00	351,91	0,00	11,7	0,0
41	3,98	0,33	0,00	389,06	0,00	11,7	0,0
46	4,30	4,82	0,00	414,05	0,00	11,7	0,0
51	4,80	12,39	0,00	451,00	70,17	11,7	0,0
56	5,30	51,92	0,00	487,91	85,91	11,7	0,0
61	5,80	59,17	0,00	466,55	101,65	11,7	0,0
66	6,30	63,77	0,00	447,43	117,38	11,7	0,0
71	6,80	68,31	0,00	459,65	133,12	11,7	0,0
76	7,30	72,81	0,00	473,11	148,86	11,7	0,0
81	7,80	77,28	0,00	487,37	164,59	11,7	0,0
86	8,10	79,99	2,13	496,34	174,19	11,7	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 88 elementi fuori terra e 82 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 4,40 [m]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 274 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Profondità di infissione	4,10	[m]
Altezza totale della paratia	8,50	[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 <sub>Pa</sub>	Is	Y <sub>Is</sub>	Pw	Y <sub>Pw</sub>	Pp	Y <sub>Pp</sub>	Pc	Y <sub>Pc</sub>
1	[A1-M1]	0,70	4,30	--	--	8,42	5,63	-9,35	5,60	0,24	8,34
2	[A2-M2]	1,18	4,26	--	--	8,42	5,63	-9,97	5,57	0,37	8,31
3	[A2-M2] S	1,04	4,54	6,78	2,20	8,42	5,63	-23,09	5,31	6,85	8,09
4	[A2-M2] S	1,15	4,32	1,45	2,20	8,42	5,63	-12,59	5,44	1,57	8,20

*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 <sub>Rc</sub>	Rt	Y <sub>Rt</sub>	Rv	Y <sub>Rv</sub>	Rp	Y <sub>Rp</sub>
1	[A1-M1]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
3	[A2-M2] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--
4	[A2-M2] S	0,00	0,00	--	--	--	--	--	--

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 275 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

*Simbologia adottata*

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P <sub>NUL</sub>	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P <sub>INV</sub>	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C <sub>ROT</sub>	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R <sub>MAX</sub>	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 <sub>NUL</sub>	P <sub>INV</sub>	C <sub>ROT</sub>	MP	R/R <sub>MAX</sub>	Pp
1	[A1-M1]	4,40	4,40	8,02	0.00	1,19	944,80
2	[A2-M2]	4,40	4,40	7,93	0.00	2,08	657,19
3	[A2-M2] S	4,40	4,40	7,14	0.00	3,67	657,19
4	[A2-M2] S	4,40	4,40	7,53	0.00	2,15	657,19

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 [kPa] positiva da monte verso valle

**Combinazione n° 1**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
6	0,25	0,0000
11	0,50	0,0000
16	0,75	0,0000
21	1,00	0,0000
26	1,25	0,0000
31	1,50	0,0000
36	1,75	0,0000
41	2,00	0,0000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 276 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

46	2,25	0,0000
51	2,50	0,0000
56	2,75	0,0000
61	3,00	0,0000
66	3,25	0,0000
71	3,50	0,0000
76	3,75	0,0000
81	4,00	0,0000
86	4,25	2,2907
1	4,40	-5,2000
6	4,65	-4,8348
11	4,90	-4,4702
16	5,15	-4,1063
21	5,40	-3,7434
26	5,65	-3,3816
31	5,90	-3,0209
36	6,15	-2,6612
41	6,40	-2,3026
46	6,65	-1,9450
51	6,90	-1,5882
56	7,15	-1,2320
61	7,40	-0,8764
66	7,65	-0,5213
71	7,90	-0,1664
76	8,15	0,2701
81	8,40	0,7786

**Combinazione n° 2**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
6	0,25	0,0000
11	0,50	0,0000
16	0,75	0,0000
21	1,00	0,0000
26	1,25	0,0000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 277 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

31	1,50	0,0000
36	1,75	0,0000
41	2,00	0,0000
46	2,25	0,0000
51	2,50	0,0000
56	2,75	0,0000
61	3,00	0,0000
66	3,25	0,0000
71	3,50	0,0000
76	3,75	0,0000
81	4,00	0,0000
86	4,25	3,6522
1	4,40	-5,6964
6	4,65	-5,2847
11	4,90	-4,8738
16	5,15	-4,4639
21	5,40	-4,0554
26	5,65	-3,6483
31	5,90	-3,2428
36	6,15	-2,8387
41	6,40	-2,4360
46	6,65	-2,0346
51	6,90	-1,6344
56	7,15	-1,2350
61	7,40	-0,8365
66	7,65	-0,4385
71	7,90	-0,0408
76	8,15	0,5112
81	8,40	1,0809

**Combinazione n° 3**

N°	Y	P
1	0,00	0,0000
6	0,20	1,5087
11	0,45	1,5087

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 278 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

16	0,70	1,5087
21	0,95	1,5087
26	1,20	1,5087
31	1,45	1,5087
36	1,70	1,5087
41	1,95	1,5087
46	2,20	1,5087
51	2,45	1,5087
56	2,70	1,5087
61	2,95	1,5087
66	3,20	1,5087
71	3,45	1,5087
76	3,70	1,5087
81	3,95	1,5087
86	4,20	4,4190
1	4,40	-17,1627
6	4,65	-15,5103
11	4,90	-13,8759
16	5,15	-12,2607
21	5,40	-10,6651
26	5,65	-9,0887
31	5,90	-7,5307
36	6,15	-5,9900
41	6,40	-4,4649
46	6,65	-2,9535
51	6,90	-1,4539
56	7,15	0,0362
61	7,40	1,5187
66	7,65	2,9958
71	7,90	4,4693
76	8,15	8,5168
81	8,40	10,6253

**Combinazione n° 4**

N°                      Y                                      P

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 279 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

1	0,00	0,0000
6	0,20	0,3231
11	0,45	0,3231
16	0,70	0,3231
21	0,95	0,3231
26	1,20	0,3231
31	1,45	0,3231
36	1,70	0,3231
41	1,95	0,3231
46	2,20	0,3231
51	2,45	0,3231
56	2,70	0,3231
61	2,95	0,3231
66	3,20	0,3231
71	3,45	0,3231
76	3,70	0,3231
81	3,95	0,3231
86	4,20	3,2334
1	4,40	-8,1517
6	4,65	-7,4744
11	4,90	-6,8014
16	5,15	-6,1335
21	5,40	-5,4708
26	5,65	-4,8133
31	5,90	-4,1610
36	6,15	-3,5135
41	6,40	-2,8704
46	6,65	-2,2314
51	6,90	-1,5957
56	7,15	-0,9628
61	7,40	-0,3322
66	7,65	0,2969
71	7,90	0,9249
76	8,15	2,2255
81	8,40	3,1246

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 280 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

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]

n°	Tipo	M	Y <sub>M</sub>	T	Y <sub>T</sub>	N	Y <sub>N</sub>	
1	[A1-M1]	1,02	5,70	1,32	4,40	133,52	8,50	MAX
--	--	0,00	0,75	-0,57	7,10	0,00	0,00	MIN
2	[A2-M2]	1,39	5,70	1,79	4,40	133,52	8,50	MAX
--	--	0,00	0,95	-0,76	7,10	0,00	0,00	MIN
3	[A2-M2] S	17,91	5,15	8,14	4,40	133,52	8,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-7,88	6,85	0,00	0,00	MIN
4	[A2-M2] S	4,84	5,35	3,15	4,40	133,52	8,50	MAX
--	--	0,00	0,00	-2,27	6,95	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
6	0,25	0,0000	3,9270	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
16	0,75	0,0000	11,7810	0,0000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 281 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
26	1,25	0,0000	19,6350	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
36	1,75	0,0000	27,4889	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
46	2,25	0,0000	35,3429	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
56	2,75	0,0000	43,1969	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
66	3,25	0,0000	51,0509	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
76	3,75	0,0000	58,9049	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
86	4,25	0,0335	66,7588	0,4582
91	4,50	0,3073	70,6858	1,1773
96	4,75	0,5905	74,6128	0,8523
101	5,00	0,7945	78,5398	0,5615
106	5,25	0,9277	82,4668	0,3046
111	5,50	0,9987	86,3938	0,0815
116	5,75	1,0158	90,3208	-0,1083
121	6,00	0,9874	94,2478	-0,2648
126	6,25	0,9217	98,1748	-0,3885
131	6,50	0,8270	102,1018	-0,4795
136	6,75	0,7113	106,0288	-0,5382
141	7,00	0,5827	109,9557	-0,5646
146	7,25	0,4493	113,8827	-0,5590
151	7,50	0,3191	117,8097	-0,5216
156	7,75	0,2000	121,7367	-0,4523
161	8,00	0,0999	125,6637	-0,3516
166	8,25	0,0280	129,5907	-0,1986
171	8,50	0,0000	133,5177	0,0245

**Combinazione n° 2**

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

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE - P.A.74	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx		<i>Pagina</i> 282 di 346

PROGETTO ESECUTIVO

6	0,25	0,0000	3,9270	0,0000
11	0,50	0,0000	7,8540	0,0000
16	0,75	0,0000	11,7810	0,0000
21	1,00	0,0000	15,7080	0,0000
26	1,25	0,0000	19,6350	0,0000
31	1,50	0,0000	23,5619	0,0000
36	1,75	0,0000	27,4889	0,0000
41	2,00	0,0000	31,4159	0,0000
46	2,25	0,0000	35,3429	0,0000
51	2,50	0,0000	39,2699	0,0000
56	2,75	0,0000	43,1969	0,0000
61	3,00	0,0000	47,1239	0,0000
66	3,25	0,0000	51,0509	0,0000
71	3,50	0,0000	54,9779	0,0000
76	3,75	0,0000	58,9049	0,0000
81	4,00	0,0000	62,8319	0,0000
86	4,25	0,0658	66,7588	0,7600
91	4,50	0,4450	70,6858	1,6013
96	4,75	0,8227	74,6128	1,1639
101	5,00	1,0943	78,5398	0,7722
106	5,25	1,2711	82,4668	0,4259
111	5,50	1,3643	86,3938	0,1247
116	5,75	1,3854	90,3208	-0,1317
121	6,00	1,3453	94,2478	-0,3437
126	6,25	1,2553	98,1748	-0,5117
131	6,50	1,1261	102,1018	-0,6361
136	6,75	0,9688	106,0288	-0,7172
141	7,00	0,7942	109,9557	-0,7551
146	7,25	0,6128	113,8827	-0,7503
151	7,50	0,4356	117,8097	-0,7029
156	7,75	0,2730	121,7367	-0,6129
161	8,00	0,1357	125,6637	-0,4793
166	8,25	0,0376	129,5907	-0,2660
171	8,50	0,0000	133,5177	0,0327

**Combinazione n° 3**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 283 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

<b>n°</b>	<b>Y</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,25	0,0471	3,9270	0,3772
11	0,50	0,1886	7,8540	0,7543
16	0,75	0,4243	11,7810	1,1315
21	1,00	0,7543	15,7080	1,5087
26	1,25	1,1786	19,6350	1,8858
31	1,50	1,6972	23,5619	2,2630
36	1,75	2,3101	27,4889	2,6401
41	2,00	3,0173	31,4159	3,0173
46	2,25	3,8188	35,3429	3,3945
51	2,50	4,7145	39,2699	3,7716
56	2,75	5,7046	43,1969	4,1488
61	3,00	6,7889	47,1239	4,5260
66	3,25	7,9676	51,0509	4,9031
71	3,50	9,2405	54,9779	5,2803
76	3,75	10,6077	58,9049	5,6574
81	4,00	12,0692	62,8319	6,0346
86	4,25	13,6908	66,7588	7,1717
91	4,50	15,6558	70,6858	6,8435
96	4,75	17,0823	74,6128	3,8495
101	5,00	17,7941	78,5398	1,2071
106	5,25	17,8787	82,4668	-1,0886
111	5,50	17,4222	86,3938	-3,0423
116	5,75	16,5096	90,3208	-4,6590
121	6,00	15,2248	94,2478	-5,9432
126	6,25	13,6505	98,1748	-6,8992
131	6,50	11,8682	102,1018	-7,5309
136	6,75	9,9586	106,0288	-7,8418
141	7,00	8,0018	109,9557	-7,8347
146	7,25	6,0770	113,8827	-7,5122
151	7,50	4,2627	117,8097	-6,8760
156	7,75	2,6373	121,7367	-5,9275
161	8,00	1,2787	125,6637	-4,6128
166	8,25	0,3397	129,5907	-2,3981

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 284 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

171 8,50 0,0000 133,5177 0,2867

**Combinazione n° 4**

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,25	0,0101	3,9270	0,0808
11	0,50	0,0404	7,8540	0,1615
16	0,75	0,0909	11,7810	0,2423
21	1,00	0,1615	15,7080	0,3231
26	1,25	0,2524	19,6350	0,4038
31	1,50	0,3634	23,5619	0,4846
36	1,75	0,4947	27,4889	0,5653
41	2,00	0,6461	31,4159	0,6461
46	2,25	0,8177	35,3429	0,7269
51	2,50	1,0095	39,2699	0,8076
56	2,75	1,2215	43,1969	0,8884
61	3,00	1,4537	47,1239	0,9692
66	3,25	1,7061	51,0509	1,0499
71	3,50	1,9787	54,9779	1,1307
76	3,75	2,2715	58,9049	1,2114
81	4,00	2,5844	62,8319	1,2922
86	4,25	2,9834	66,7588	2,1329
91	4,50	3,7021	70,6858	2,7239
96	4,75	4,3045	74,6128	1,7390
101	5,00	4,6703	78,5398	0,8653
106	5,25	4,8273	82,4668	0,1016
111	5,50	4,8029	86,3938	-0,5534
116	5,75	4,6240	90,3208	-1,1011
121	6,00	4,3174	94,2478	-1,5427
126	6,25	3,9095	98,1748	-1,8795
131	6,50	3,4264	102,1018	-2,1125
136	6,75	2,8939	106,0288	-2,2428
141	7,00	2,3376	109,9557	-2,2711
146	7,25	1,7829	113,8827	-2,1983
151	7,50	1,2551	117,8097	-2,0248

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 285 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

156	7,75	0,7793	121,7367	-1,7510
161	8,00	0,3805	125,6637	-1,3645
166	8,25	0,1023	129,5907	-0,7226
171	8,50	0,0000	133,5177	0,0871

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 <sub>U</sub>	V	Y <sub>V</sub>	
1	[A1-M1]	0,0539	0,00	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0032	8,50	0,0000	0,00	MIN
2	[A2-M2]	0,0600	0,00	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0042	8,50	0,0000	0,00	MIN
3	[A2-M2] S	0,2206	0,00	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0370	8,50	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2] S	0,0943	0,00	0,0029	0,00	MAX
--	--	-0,0113	8,50	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	0,05386	0,00287

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 286 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

6	0,25	0,05217	0,00287
11	0,50	0,05047	0,00286
16	0,75	0,04878	0,00285
21	1,00	0,04709	0,00283
26	1,25	0,04540	0,00281
31	1,50	0,04371	0,00278
36	1,75	0,04201	0,00275
41	2,00	0,04032	0,00271
46	2,25	0,03863	0,00267
51	2,50	0,03694	0,00262
56	2,75	0,03525	0,00257
61	3,00	0,03355	0,00251
66	3,25	0,03186	0,00245
71	3,50	0,03017	0,00238
76	3,75	0,02848	0,00231
81	4,00	0,02679	0,00224
86	4,25	0,02509	0,00215
91	4,50	0,02340	0,00207
96	4,75	0,02171	0,00198
101	5,00	0,02003	0,00188
106	5,25	0,01834	0,00178
111	5,50	0,01666	0,00167
116	5,75	0,01499	0,00156
121	6,00	0,01332	0,00144
126	6,25	0,01166	0,00132
131	6,50	0,01000	0,00119
136	6,75	0,00835	0,00106
141	7,00	0,00669	0,00092
146	7,25	0,00505	0,00078
151	7,50	0,00340	0,00064
156	7,75	0,00176	0,00048
161	8,00	0,00011	0,00033
166	8,25	-0,00153	0,00017
171	8,50	-0,00317	0,00000

**Combinazione n° 2**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 287 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

N°	Y	u	v
1	0,00	0,05996	0,00287
6	0,25	0,05805	0,00287
11	0,50	0,05614	0,00286
16	0,75	0,05423	0,00285
21	1,00	0,05233	0,00283
26	1,25	0,05042	0,00281
31	1,50	0,04851	0,00278
36	1,75	0,04660	0,00275
41	2,00	0,04469	0,00271
46	2,25	0,04279	0,00267
51	2,50	0,04088	0,00262
56	2,75	0,03897	0,00257
61	3,00	0,03706	0,00251
66	3,25	0,03515	0,00245
71	3,50	0,03325	0,00238
76	3,75	0,03134	0,00231
81	4,00	0,02943	0,00224
86	4,25	0,02752	0,00215
91	4,50	0,02562	0,00207
96	4,75	0,02371	0,00198
101	5,00	0,02181	0,00188
106	5,25	0,01991	0,00178
111	5,50	0,01802	0,00167
116	5,75	0,01614	0,00156
121	6,00	0,01427	0,00144
126	6,25	0,01240	0,00132
131	6,50	0,01054	0,00119
136	6,75	0,00868	0,00106
141	7,00	0,00683	0,00092
146	7,25	0,00498	0,00078
151	7,50	0,00314	0,00064
156	7,75	0,00129	0,00048
161	8,00	-0,00055	0,00033
166	8,25	-0,00239	0,00017

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 288 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

171 8,50 -0,00423 0,00000

**Combinazione n° 3**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,22057	0,00287
6	0,25	0,21245	0,00287
11	0,50	0,20432	0,00286
16	0,75	0,19620	0,00285
21	1,00	0,18808	0,00283
26	1,25	0,17996	0,00281
31	1,50	0,17185	0,00278
36	1,75	0,16374	0,00275
41	2,00	0,15565	0,00271
46	2,25	0,14757	0,00267
51	2,50	0,13952	0,00262
56	2,75	0,13148	0,00257
61	3,00	0,12348	0,00251
66	3,25	0,11551	0,00245
71	3,50	0,10758	0,00238
76	3,75	0,09970	0,00231
81	4,00	0,09187	0,00224
86	4,25	0,08410	0,00215
91	4,50	0,07640	0,00207
96	4,75	0,06879	0,00198
101	5,00	0,06125	0,00188
106	5,25	0,05381	0,00178
111	5,50	0,04646	0,00167
116	5,75	0,03919	0,00156
121	6,00	0,03201	0,00144
126	6,25	0,02490	0,00132
131	6,50	0,01787	0,00119
136	6,75	0,01089	0,00106
141	7,00	0,00397	0,00092
146	7,25	-0,00292	0,00078
151	7,50	-0,00977	0,00064

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 289 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

156	7,75	-0,01660	0,00048
161	8,00	-0,02342	0,00033
166	8,25	-0,03023	0,00017
171	8,50	-0,03705	0,00000

**Combinazione n° 4**

N°	Y	u	v
1	0,00	0,09435	0,00287
6	0,25	0,09111	0,00287
11	0,50	0,08787	0,00286
16	0,75	0,08463	0,00285
21	1,00	0,08139	0,00283
26	1,25	0,07816	0,00281
31	1,50	0,07492	0,00278
36	1,75	0,07169	0,00275
41	2,00	0,06845	0,00271
46	2,25	0,06522	0,00267
51	2,50	0,06200	0,00262
56	2,75	0,05878	0,00257
61	3,00	0,05557	0,00251
66	3,25	0,05236	0,00245
71	3,50	0,04916	0,00238
76	3,75	0,04598	0,00231
81	4,00	0,04280	0,00224
86	4,25	0,03964	0,00215
91	4,50	0,03649	0,00207
96	4,75	0,03336	0,00198
101	5,00	0,03026	0,00188
106	5,25	0,02717	0,00178
111	5,50	0,02411	0,00167
116	5,75	0,02108	0,00156
121	6,00	0,01807	0,00144
126	6,25	0,01508	0,00132
131	6,50	0,01211	0,00119
136	6,75	0,00915	0,00106

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 290 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

141	7,00	0,00622	0,00092
146	7,25	0,00329	0,00078
151	7,50	0,00037	0,00064
156	7,75	-0,00254	0,00048
161	8,00	-0,00545	0,00033
166	8,25	-0,00835	0,00017
171	8,50	-0,01125	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 <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>V</sub> ; Y <sub>V</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>M</sub> ; Y <sub>M</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> )	R	(X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> )	(X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> )	FS
2	[A2-M2]	(0,00; 5,10)	13,60	(-9,74; -4,39)	(13,52; 3,62)	1,80
3	[A2-M2] S	(-0,85; 7,65)	16,17	(-11,65; -4,39)	(14,82; 3,62)	1,44
4	[A2-M2] S	(-0,85; 7,65)	16,17	(-11,65; -4,39)	(14,82; 3,62)	1,45

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

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 291 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

<i>c</i>	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
<i>b</i>	larghezza della striscia espressa in [m]
<i>L</i>	sviluppo della base della striscia espressa in [m] ( $L=b/\cos\alpha$ )
<i>u</i>	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
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	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
1	2,6863	-44,40	-191,66	0,65	17,68	21,0	2,1	(0,00; 0,00)
2	8,1390	-41,72	-552,35	0,62	17,68	21,0	6,4	(0,00; 0,00)
3	13,1111	-39,15	-844,14	0,60	17,68	21,0	10,2	(0,00; 0,00)
4	17,6547	-36,67	-1075,21	0,58	17,68	21,0	13,8	(0,00; 0,00)
5	21,8112	-34,27	-1252,43	0,56	17,68	21,0	17,0	(0,00; 0,00)
6	25,6141	-31,94	-1381,64	0,55	17,68	21,0	20,0	(0,00; 0,00)
7	29,0907	-29,66	-1467,92	0,53	17,68	21,0	22,7	(0,00; 0,00)
8	32,2635	-27,43	-1515,73	0,52	17,68	21,0	25,2	(0,00; 0,00)
9	35,1511	-25,25	-1529,05	0,51	17,68	21,0	27,4	(0,00; 0,00)
10	37,7695	-23,11	-1511,51	0,50	17,68	21,0	29,5	(0,00; 0,00)
11	40,1319	-21,00	-1466,38	0,50	17,68	21,0	31,3	(0,00; 0,00)
12	42,2494	-18,92	-1396,73	0,49	17,68	21,0	33,0	(0,00; 0,00)
13	44,1318	-16,86	-1305,38	0,48	17,68	21,0	34,5	(0,00; 0,00)
14	45,7869	-14,83	-1195,00	0,48	17,68	21,0	35,7	(0,00; 0,00)
15	47,2217	-12,82	-1068,11	0,48	17,68	21,0	36,9	(0,00; 0,00)
16	48,4417	-10,82	-927,14	0,47	17,68	21,0	37,8	(0,00; 0,00)
17	49,4516	-8,83	-774,38	0,47	17,68	21,0	38,6	(0,00; 0,00)
18	50,2552	-6,86	-612,08	0,47	17,68	21,0	39,2	(0,00; 0,00)
19	50,8554	-4,89	-442,42	0,47	17,68	21,0	39,7	(0,00; 0,00)
20	51,2544	-2,93	-267,54	0,46	17,68	21,0	40,0	(0,00; 0,00)
21	51,4535	-0,98	-89,53	0,46	17,68	21,0	40,2	(0,00; 0,00)
22	94,9300	0,98	166,00	0,47	17,68	21,0	44,1	(0,00; 0,00)
23	94,7278	2,95	496,94	0,47	17,68	21,0	43,9	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 292 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

24	94,3228	4,92	824,70	0,47	17,68	21,0	43,6	(0,00; 0,00)
25	94,7318	6,89	1159,58	0,47	17,68	21,0	43,1	(0,00; 0,00)
26	96,5870	8,88	1520,09	0,47	17,68	21,0	42,5	(0,00; 0,00)
27	98,2556	10,87	1889,99	0,47	17,68	21,0	41,7	(0,00; 0,00)
28	99,7108	12,88	2266,71	0,48	17,68	21,0	40,8	(0,00; 0,00)
29	100,9478	14,91	2647,89	0,48	17,68	21,0	39,6	(0,00; 0,00)
30	101,9608	16,95	3031,06	0,49	17,68	21,0	38,3	(0,00; 0,00)
31	102,7429	19,02	3413,66	0,49	17,68	21,0	36,8	(0,00; 0,00)
32	103,2858	21,11	3792,94	0,50	17,68	21,0	35,2	(0,00; 0,00)
33	103,5796	23,23	4166,01	0,51	17,68	21,0	33,3	(0,00; 0,00)
34	103,6128	25,39	4529,75	0,52	17,68	21,0	31,2	(0,00; 0,00)
35	103,3716	27,58	4880,78	0,53	17,68	21,0	28,9	(0,00; 0,00)
36	102,8399	29,82	5215,40	0,54	17,68	21,0	26,4	(0,00; 0,00)
37	101,9952	32,12	5529,34	0,55	17,68	21,0	23,7	(0,00; 0,00)
38	99,3488	34,47	5733,42	0,57	17,68	21,0	20,7	(0,00; 0,00)
39	95,1184	36,89	5822,04	0,58	17,68	21,0	17,4	(0,00; 0,00)
40	90,4917	39,39	5855,45	0,60	17,68	21,0	13,8	(0,00; 0,00)
41	85,4255	41,98	5826,54	0,63	17,68	21,0	9,9	(0,00; 0,00)
42	79,8648	44,68	5726,75	0,66	17,68	21,0	5,6	(0,00; 0,00)
43	73,8287	47,52	5552,35	0,69	17,68	21,0	0,8	(0,00; 0,00)
44	68,3556	50,52	5380,06	0,73	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
45	62,6220	53,73	5148,14	0,79	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
46	56,1368	57,20	4811,76	0,86	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
47	48,6619	61,05	4341,84	0,96	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
48	39,7709	65,44	3688,53	1,12	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
49	28,5150	70,79	2745,80	1,42	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
50	11,0641	78,63	1106,06	2,37	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 3181,3311$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 847,3402$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1014,3483$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.46$

**Combinazione n° 3**

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 293 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Numero di strisce 50,00

**Caratteristiche delle strisce**

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
1	3,1147	-40,65	-206,90	0,70	17,68	21,0	2,1	(0,00; 0,00)
2	9,3590	-38,22	-590,42	0,67	17,68	21,0	6,4	(0,00; 0,00)
3	15,0895	-35,87	-901,54	0,65	17,68	21,0	10,3	(0,00; 0,00)
4	20,3516	-33,58	-1147,97	0,64	17,68	21,0	13,9	(0,00; 0,00)
5	25,1828	-31,36	-1336,39	0,62	17,68	21,0	17,2	(0,00; 0,00)
6	29,6142	-29,19	-1472,67	0,61	17,68	21,0	20,3	(0,00; 0,00)
7	33,6714	-27,06	-1562,00	0,59	17,68	21,0	23,0	(0,00; 0,00)
8	37,3764	-24,97	-1609,07	0,58	17,68	21,0	25,6	(0,00; 0,00)
9	40,7473	-22,92	-1618,14	0,57	17,68	21,0	27,9	(0,00; 0,00)
10	43,7999	-20,90	-1593,13	0,57	17,68	21,0	30,0	(0,00; 0,00)
11	46,5475	-18,90	-1537,65	0,56	17,68	21,0	31,9	(0,00; 0,00)
12	49,0014	-16,93	-1455,11	0,55	17,68	21,0	33,5	(0,00; 0,00)
13	51,1714	-14,98	-1348,71	0,55	17,68	21,0	35,0	(0,00; 0,00)
14	53,0655	-13,05	-1221,46	0,54	17,68	21,0	36,3	(0,00; 0,00)
15	54,6908	-11,13	-1076,28	0,54	17,68	21,0	37,4	(0,00; 0,00)
16	56,0529	-9,22	-915,94	0,54	17,68	21,0	38,4	(0,00; 0,00)
17	57,1565	-7,33	-743,15	0,53	17,68	21,0	39,1	(0,00; 0,00)
18	58,0053	-5,44	-560,53	0,53	17,68	21,0	39,7	(0,00; 0,00)
19	58,6023	-3,56	-370,65	0,53	17,68	21,0	40,1	(0,00; 0,00)
20	58,9492	-1,68	-176,04	0,53	17,68	21,0	40,3	(0,00; 0,00)
21	59,0472	0,20	20,80	0,53	17,68	21,0	40,4	(0,00; 0,00)
22	58,8967	2,07	217,38	0,53	17,68	21,0	40,3	(0,00; 0,00)
23	107,5467	3,95	755,97	0,53	17,68	21,0	44,0	(0,00; 0,00)
24	106,8970	5,84	1108,25	0,53	17,68	21,0	43,5	(0,00; 0,00)
25	106,0965	7,72	1454,13	0,53	17,68	21,0	42,9	(0,00; 0,00)
26	107,4127	9,62	1830,74	0,54	17,68	21,0	42,1	(0,00; 0,00)
27	109,4667	11,53	2231,18	0,54	17,68	21,0	41,1	(0,00; 0,00)
28	111,2565	13,45	2639,07	0,54	17,68	21,0	40,0	(0,00; 0,00)
29	112,7762	15,39	3051,60	0,55	17,68	21,0	38,6	(0,00; 0,00)
30	114,0186	17,34	3465,85	0,55	17,68	21,0	37,1	(0,00; 0,00)
31	114,9751	19,32	3878,76	0,56	17,68	21,0	35,4	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 294 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

32	115,6359	21,32	4287,10	0,57	17,68	21,0	33,5	(0,00; 0,00)
33	115,9890	23,35	4687,42	0,58	17,68	21,0	31,3	(0,00; 0,00)
34	116,0209	25,41	5076,05	0,59	17,68	21,0	29,0	(0,00; 0,00)
35	115,7153	27,50	5449,00	0,60	17,68	21,0	26,4	(0,00; 0,00)
36	115,0532	29,64	5801,96	0,61	17,68	21,0	23,6	(0,00; 0,00)
37	112,4605	31,82	6046,70	0,62	17,68	21,0	20,5	(0,00; 0,00)
38	107,5479	34,06	6141,66	0,64	17,68	21,0	17,1	(0,00; 0,00)
39	102,1923	36,35	6177,05	0,66	17,68	21,0	13,5	(0,00; 0,00)
40	96,3596	38,72	6146,27	0,68	17,68	21,0	9,5	(0,00; 0,00)
41	90,0018	41,17	6041,31	0,70	17,68	21,0	5,1	(0,00; 0,00)
42	83,2206	43,71	5864,08	0,73	17,68	21,0	0,4	(0,00; 0,00)
43	77,1824	46,37	5696,43	0,77	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
44	70,8587	49,16	5466,46	0,81	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
45	63,8564	52,12	5139,68	0,86	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
46	56,0309	55,30	4697,19	0,93	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
47	47,1661	58,75	4111,88	1,02	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
48	36,9107	62,60	3341,53	1,15	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
49	24,6126	67,04	2310,96	1,36	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
50	8,9225	72,19	866,21	1,73	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 6647,0079$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1755,0474$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2119,3585$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 10.28$

**Combinazione n° 4**

Numero di strisce 50,00

**Caratteristiche delle strisce**

N°	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	L	$\phi$	c	u	(Ctn; Ctt)
1	3,1147	-40,65	-206,90	0,70	17,68	21,0	2,1	(0,00; 0,00)
2	9,3590	-38,22	-590,42	0,67	17,68	21,0	6,4	(0,00; 0,00)
3	15,0895	-35,87	-901,54	0,65	17,68	21,0	10,3	(0,00; 0,00)

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 295 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

4	20,3516	-33,58	-1147,97	0,64	17,68	21,0	13,9	(0,00; 0,00)
5	25,1828	-31,36	-1336,39	0,62	17,68	21,0	17,2	(0,00; 0,00)
6	29,6142	-29,19	-1472,67	0,61	17,68	21,0	20,3	(0,00; 0,00)
7	33,6714	-27,06	-1562,00	0,59	17,68	21,0	23,0	(0,00; 0,00)
8	37,3764	-24,97	-1609,07	0,58	17,68	21,0	25,6	(0,00; 0,00)
9	40,7473	-22,92	-1618,14	0,57	17,68	21,0	27,9	(0,00; 0,00)
10	43,7999	-20,90	-1593,13	0,57	17,68	21,0	30,0	(0,00; 0,00)
11	46,5475	-18,90	-1537,65	0,56	17,68	21,0	31,9	(0,00; 0,00)
12	49,0014	-16,93	-1455,11	0,55	17,68	21,0	33,5	(0,00; 0,00)
13	51,1714	-14,98	-1348,71	0,55	17,68	21,0	35,0	(0,00; 0,00)
14	53,0655	-13,05	-1221,46	0,54	17,68	21,0	36,3	(0,00; 0,00)
15	54,6908	-11,13	-1076,28	0,54	17,68	21,0	37,4	(0,00; 0,00)
16	56,0529	-9,22	-915,94	0,54	17,68	21,0	38,4	(0,00; 0,00)
17	57,1565	-7,33	-743,15	0,53	17,68	21,0	39,1	(0,00; 0,00)
18	58,0053	-5,44	-560,53	0,53	17,68	21,0	39,7	(0,00; 0,00)
19	58,6023	-3,56	-370,65	0,53	17,68	21,0	40,1	(0,00; 0,00)
20	58,9492	-1,68	-176,04	0,53	17,68	21,0	40,3	(0,00; 0,00)
21	59,0472	0,20	20,80	0,53	17,68	21,0	40,4	(0,00; 0,00)
22	58,8967	2,07	217,38	0,53	17,68	21,0	40,3	(0,00; 0,00)
23	107,5467	3,95	755,97	0,53	17,68	21,0	44,0	(0,00; 0,00)
24	106,8970	5,84	1108,25	0,53	17,68	21,0	43,5	(0,00; 0,00)
25	106,0965	7,72	1454,13	0,53	17,68	21,0	42,9	(0,00; 0,00)
26	107,4127	9,62	1830,74	0,54	17,68	21,0	42,1	(0,00; 0,00)
27	109,4667	11,53	2231,18	0,54	17,68	21,0	41,1	(0,00; 0,00)
28	111,2565	13,45	2639,07	0,54	17,68	21,0	40,0	(0,00; 0,00)
29	112,7762	15,39	3051,60	0,55	17,68	21,0	38,6	(0,00; 0,00)
30	114,0186	17,34	3465,85	0,55	17,68	21,0	37,1	(0,00; 0,00)
31	114,9751	19,32	3878,76	0,56	17,68	21,0	35,4	(0,00; 0,00)
32	115,6359	21,32	4287,10	0,57	17,68	21,0	33,5	(0,00; 0,00)
33	115,9890	23,35	4687,42	0,58	17,68	21,0	31,3	(0,00; 0,00)
34	116,0209	25,41	5076,05	0,59	17,68	21,0	29,0	(0,00; 0,00)
35	115,7153	27,50	5449,00	0,60	17,68	21,0	26,4	(0,00; 0,00)
36	115,0532	29,64	5801,96	0,61	17,68	21,0	23,6	(0,00; 0,00)
37	112,4605	31,82	6046,70	0,62	17,68	21,0	20,5	(0,00; 0,00)
38	107,5479	34,06	6141,66	0,64	17,68	21,0	17,1	(0,00; 0,00)
39	102,1923	36,35	6177,05	0,66	17,68	21,0	13,5	(0,00; 0,00)

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 296 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

40	96,3596	38,72	6146,27	0,68	17,68	21,0	9,5	(0,00; 0,00)
41	90,0018	41,17	6041,31	0,70	17,68	21,0	5,1	(0,00; 0,00)
42	83,2206	43,71	5864,08	0,73	17,68	21,0	0,4	(0,00; 0,00)
43	77,1824	46,37	5696,43	0,77	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
44	70,8587	49,16	5466,46	0,81	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
45	63,8564	52,12	5139,68	0,86	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
46	56,0309	55,30	4697,19	0,93	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
47	47,1661	58,75	4111,88	1,02	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
48	36,9107	62,60	3341,53	1,15	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
49	24,6126	67,04	2310,96	1,36	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)
50	8,9225	72,19	866,21	1,73	17,68	21,0	0,0	(0,00; 0,00)

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 10112,6847$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2662,7546$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 3224,3686$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 15.11$

## Verifiche idrauliche

### Verifica a sifonamento

#### Simbologia adottata

$i_c$  : Indice della combinazione

Tipo Tipo di Combinazione/Fase

$\Delta H$  : Perdita di carico espressa in [m]

L : Lunghezza di filtrazione espressa in [m]

$\gamma_m$  : Peso di galleggiamento medio espresso in [kN/mc]

$i_c$  : Gradiente idraulico critico

$i_E$  : Gradiente idraulico di efflusso

$FS_{sif}$  : Coefficiente di sicurezza a sifonamento

Coefficiente di sicurezza a sifonamento richiesto  $FS_R = 3.00$

<b><math>i_c</math></b>	<b>Tipo</b>	<b><math>\Delta H</math></b>	<b>L</b>	<b><math>\gamma_m</math></b>	<b><math>i_c</math></b>	<b><math>i_E</math></b>	<b><math>FS_{sif}</math></b>
1	[A1-M1]	0,40	8,60	17,2632	1,76	0,05	37,85
2	[A2-M2]	0,40	8,60	17,2632	1,76	0,05	37,85

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 297 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

3	[A2-M2] S	0,40	8,60	17,2632	1,76	0,05	37,85
4	[A2-M2] S	0,40	8,60	17,2632	1,76	0,05	37,85

**Verifica al sollevamento del fondo scavo**

*Simbologia adottata*

Ic	: Indice della combinazione
Tipo	: Tipo della Combinazione/Fase
$\Delta H$	: Perdita di carico espressa in [m]
L	: Lunghezza di filtrazione espressa in [m]
$i_E$	: Gradiente idraulico di efflusso
I	: Profondità di infissione espressa in [m]
$\sigma$	: Pressione totale al piede della paratia espressa in [kPa]
$u_w$	: Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kPa]
$FS_{scavo}$	: Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo

Coefficiente di sicurezza a sollevamento del fondo scavo richiesto  $FS_R = 1.50$

Ic	Tipo	$\Delta H$	L	$i_E$	I	$\sigma$	$u_w$	$FS_{scavo}$
1	[A1-M1]	0,40	8,60	0,05	4,10	1109870	420780	2,64
2	[A2-M2]	0,40	8,60	0,05	4,10	1109870	420780	2,64
3	[A2-M2] S	0,40	8,60	0,05	4,10	1109870	420780	2,64
4	[A2-M2] S	0,40	8,60	0,05	4,10	1109870	420780	2,64

**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 18 $\phi$ 18( $A_f=45,80$  cmq) longitudinali e staffe  $\phi$ 12/20,0 cm.

**Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)**

*Simbologia adottata*

n°      Indice della combinazione/fase

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 298 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzamento normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sforzamento 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]	4,00	0,00	62,83	0,00	-1792,35	22.82
2	[A2-M2]	4,00	0,00	62,83	0,00	-1792,35	22.82
3	[A2-M2] S	8,45	0,01	132,73	1,15	10657,01	64.23
4	[A2-M2] S	8,45	0,00	132,73	0,35	10657,64	64.24

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	sforzamento normale, espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento, espresso in [kNm]
Nu	sforzamento 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
2	[A2-M2]	0,05	0,00	0,79	0,00	-1792,35	1825.67
1	[A1-M1]	0,10	0,00	1,57	0,00	-1792,35	912.83
2	[A2-M2]	0,15	0,00	2,36	0,00	-1792,35	608.56
1	[A1-M1]	0,20	0,00	3,14	0,00	-1792,35	456.42
1	[A1-M1]	0,25	0,00	3,93	0,00	-1792,35	365.13
2	[A2-M2]	0,30	0,00	4,71	0,00	-1792,35	304.28
1	[A1-M1]	0,35	0,00	5,50	0,00	-1792,35	260.81
2	[A2-M2]	0,40	0,00	6,28	0,00	-1792,35	228.21

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 299 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

2	[A2-M2]	0,45	0,00	7,07	0,00	-1792,35	202.85
2	[A2-M2]	0,50	0,00	7,85	0,00	-1792,35	182.57
2	[A2-M2]	0,55	0,00	8,64	0,00	-1792,35	165.97
2	[A2-M2]	0,60	0,00	9,42	0,00	-1792,35	152.14
1	[A1-M1]	0,65	0,00	10,21	0,00	-1792,35	140.44
1	[A1-M1]	0,70	0,00	11,00	0,00	-1792,35	130.40
2	[A2-M2]	0,75	0,00	11,78	0,00	-1792,35	121.71
1	[A1-M1]	0,80	0,00	12,57	0,00	-1792,35	114.10
2	[A2-M2]	0,85	0,00	13,35	0,00	-1792,35	107.39
1	[A1-M1]	0,90	0,00	14,14	0,00	-1792,35	101.43
1	[A1-M1]	0,95	0,00	14,92	0,00	-1792,35	96.09
1	[A1-M1]	1,00	0,00	15,71	0,00	-1792,35	91.28
2	[A2-M2]	1,05	0,00	16,49	0,00	-1792,35	86.94
1	[A1-M1]	1,10	0,00	17,28	0,00	-1792,35	82.98
2	[A2-M2]	1,15	0,00	18,06	0,00	-1792,35	79.38
2	[A2-M2]	1,20	0,00	18,85	0,00	-1792,35	76.07
2	[A2-M2]	1,25	0,00	19,63	0,00	-1792,35	73.03
2	[A2-M2]	1,30	0,00	20,42	0,00	-1792,35	70.22
1	[A1-M1]	1,35	0,00	21,21	0,00	-1792,35	67.62
1	[A1-M1]	1,40	0,00	21,99	0,00	-1792,35	65.20
2	[A2-M2]	1,45	0,00	22,78	0,00	-1792,35	62.95
2	[A2-M2]	1,50	0,00	23,56	0,00	-1792,35	60.86
2	[A2-M2]	1,55	0,00	24,35	0,00	-1792,35	58.89
2	[A2-M2]	1,60	0,00	25,13	0,00	-1792,35	57.05
2	[A2-M2]	1,65	0,00	25,92	0,00	-1792,35	55.32
1	[A1-M1]	1,70	0,00	26,70	0,00	-1792,35	53.70
2	[A2-M2]	1,75	0,00	27,49	0,00	-1792,35	52.16
2	[A2-M2]	1,80	0,00	28,27	0,00	-1792,35	50.71
1	[A1-M1]	1,85	0,00	29,06	0,00	-1792,35	49.34
1	[A1-M1]	1,90	0,00	29,85	0,00	-1792,35	48.04
2	[A2-M2]	1,95	0,00	30,63	0,00	-1792,35	46.81
2	[A2-M2]	2,00	0,00	31,42	0,00	-1792,35	45.64
2	[A2-M2]	2,05	0,00	32,20	0,00	-1792,35	44.53
1	[A1-M1]	2,10	0,00	32,99	0,00	-1792,35	43.47
1	[A1-M1]	2,15	0,00	33,77	0,00	-1792,35	42.46
2	[A2-M2]	2,20	0,00	34,56	0,00	-1792,35	41.49

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 300 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

1	[A1-M1]	2,25	0,00	35,34	0,00	-1792,35	40.57
2	[A2-M2]	2,30	0,00	36,13	0,00	-1792,35	39.69
2	[A2-M2]	2,35	0,00	36,91	0,00	-1792,35	38.84
1	[A1-M1]	2,40	0,00	37,70	0,00	-1792,35	38.03
2	[A2-M2]	2,45	0,00	38,48	0,00	-1792,35	37.26
1	[A1-M1]	2,50	0,00	39,27	0,00	-1792,35	36.51
2	[A2-M2]	2,55	0,00	40,06	0,00	-1792,35	35.80
1	[A1-M1]	2,60	0,00	40,84	0,00	-1792,35	35.11
1	[A1-M1]	2,65	0,00	41,63	0,00	-1792,35	34.45
2	[A2-M2]	2,70	0,00	42,41	0,00	-1792,35	33.81
1	[A1-M1]	2,75	0,00	43,20	0,00	-1792,35	33.19
1	[A1-M1]	2,80	0,00	43,98	0,00	-1792,35	32.60
1	[A1-M1]	2,85	0,00	44,77	0,00	-1792,35	32.03
1	[A1-M1]	2,90	0,00	45,55	0,00	-1792,35	31.48
1	[A1-M1]	2,95	0,00	46,34	0,00	-1792,35	30.94
2	[A2-M2]	3,00	0,00	47,12	0,00	-1792,35	30.43
1	[A1-M1]	3,05	0,00	47,91	0,00	-1792,35	29.93
1	[A1-M1]	3,10	0,00	48,69	0,00	-1792,35	29.45
2	[A2-M2]	3,15	0,00	49,48	0,00	-1792,35	28.98
1	[A1-M1]	3,20	0,00	50,27	0,00	-1792,35	28.53
2	[A2-M2]	3,25	0,00	51,05	0,00	-1792,35	28.09
2	[A2-M2]	3,30	0,00	51,84	0,00	-1792,35	27.66
2	[A2-M2]	3,35	0,00	52,62	0,00	-1792,35	27.25
2	[A2-M2]	3,40	0,00	53,41	0,00	-1792,35	26.85
1	[A1-M1]	3,45	0,00	54,19	0,00	-1792,35	26.46
2	[A2-M2]	3,50	0,00	54,98	0,00	-1792,35	26.08
1	[A1-M1]	3,55	0,00	55,76	0,00	-1792,35	25.71
2	[A2-M2]	3,60	0,00	56,55	0,00	-1792,35	25.36
2	[A2-M2]	3,65	0,00	57,33	0,00	-1792,35	25.01
2	[A2-M2]	3,70	0,00	58,12	0,00	-1792,35	24.67
2	[A2-M2]	3,75	0,00	58,90	0,00	-1792,35	24.34
1	[A1-M1]	3,80	0,00	59,69	0,00	-1792,35	24.02
2	[A2-M2]	3,85	0,00	60,48	0,00	-1792,35	23.71
2	[A2-M2]	3,90	0,00	61,26	0,00	-1792,35	23.41
2	[A2-M2]	3,95	0,00	62,05	0,00	-1792,35	23.11
2	[A2-M2]	4,00	0,00	62,83	0,00	-1792,35	22.82

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 301 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

3	[A2-M2] S	4,05	12,37	63,62	1404,06	7218,72	90.78
3	[A2-M2] S	4,10	12,69	64,40	1411,09	7164,07	88.99
3	[A2-M2] S	4,15	13,01	65,19	1418,27	7108,24	87.23
3	[A2-M2] S	4,20	13,34	65,97	1424,68	7045,37	85.43
3	[A2-M2] S	4,25	13,69	66,76	1431,32	6979,39	83.64
3	[A2-M2] S	4,30	14,06	67,54	1438,31	6909,90	81.84
3	[A2-M2] S	4,35	14,45	68,33	1445,72	6836,35	80.04
3	[A2-M2] S	4,40	14,87	69,12	1453,58	6758,28	78.23
3	[A2-M2] S	4,45	15,28	69,90	1460,98	6684,75	76.51
3	[A2-M2] S	4,50	15,66	70,69	1467,10	6623,93	74.97
3	[A2-M2] S	4,55	16,00	71,47	1472,06	6574,60	73.59
3	[A2-M2] S	4,60	16,32	72,26	1475,97	6535,73	72.36
3	[A2-M2] S	4,65	16,60	73,04	1478,92	6506,48	71.26
3	[A2-M2] S	4,70	16,86	73,83	1480,97	6486,10	70.28
3	[A2-M2] S	4,75	17,08	74,61	1482,19	6473,97	69.41
3	[A2-M2] S	4,80	17,28	75,40	1482,63	6469,57	68.64
3	[A2-M2] S	4,85	17,45	76,18	1482,34	6472,44	67.97
3	[A2-M2] S	4,90	17,59	76,97	1481,36	6482,20	67.37
3	[A2-M2] S	4,95	17,70	77,75	1479,72	6498,53	66.86
3	[A2-M2] S	5,00	17,79	78,54	1477,44	6521,14	66.42
3	[A2-M2] S	5,05	17,86	79,33	1474,56	6549,82	66.06
3	[A2-M2] S	5,10	17,90	80,11	1471,08	6584,35	65.75
3	[A2-M2] S	5,15	17,91	80,90	1467,03	6624,60	65.51
3	[A2-M2] S	5,20	17,91	81,68	1462,42	6670,41	65.33
3	[A2-M2] S	5,25	17,88	82,47	1457,26	6721,71	65.21
3	[A2-M2] S	5,30	17,83	83,25	1451,55	6778,40	65.14
3	[A2-M2] S	5,35	17,76	84,04	1445,31	6840,43	65.12
3	[A2-M2] S	5,40	17,66	84,82	1438,53	6907,76	65.15
3	[A2-M2] S	5,45	17,55	85,61	1431,22	6980,39	65.23
3	[A2-M2] S	5,50	17,42	86,39	1423,38	7058,30	65.36
3	[A2-M2] S	5,55	17,27	87,18	1414,39	7138,42	65.51
3	[A2-M2] S	5,60	17,11	87,96	1403,99	7219,26	65.66
3	[A2-M2] S	5,65	16,92	88,75	1392,98	7304,83	65.85
3	[A2-M2] S	5,70	16,72	89,54	1381,36	7395,15	66.08
3	[A2-M2] S	5,75	16,51	90,32	1369,13	7490,23	66.34
3	[A2-M2] S	5,80	16,28	91,11	1356,28	7590,12	66.65

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 302 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

3	[A2-M2] S	5,85	16,04	91,89	1342,81	7694,87	66.99
3	[A2-M2] S	5,90	15,78	92,68	1328,70	7804,51	67.37
3	[A2-M2] S	5,95	15,51	93,46	1312,18	7908,35	67.69
3	[A2-M2] S	6,00	15,22	94,25	1294,78	8015,19	68.04
3	[A2-M2] S	6,05	14,93	95,03	1276,69	8126,21	68.41
3	[A2-M2] S	6,10	14,63	95,82	1257,93	8241,43	68.81
3	[A2-M2] S	6,15	14,31	96,60	1238,48	8360,87	69.24
3	[A2-M2] S	6,20	13,98	97,39	1218,33	8484,55	69.70
3	[A2-M2] S	6,25	13,65	98,17	1196,21	8603,18	70.10
3	[A2-M2] S	6,30	13,31	98,96	1172,76	8720,78	70.50
3	[A2-M2] S	6,35	12,96	99,75	1148,64	8841,78	70.91
3	[A2-M2] S	6,40	12,60	100,53	1123,84	8966,14	71.35
3	[A2-M2] S	6,45	12,24	101,32	1098,38	9093,82	71.81
3	[A2-M2] S	6,50	11,87	102,10	1072,27	9224,78	72.28
3	[A2-M2] S	6,55	11,49	102,89	1044,09	9346,13	72.67
3	[A2-M2] S	6,60	11,12	103,67	1015,17	9468,68	73.07
3	[A2-M2] S	6,65	10,73	104,46	985,70	9593,60	73.47
3	[A2-M2] S	6,70	10,35	105,24	955,69	9720,80	73.89
3	[A2-M2] S	6,75	9,96	106,03	925,17	9850,17	74.32
3	[A2-M2] S	6,80	9,57	106,81	891,83	9955,58	74.56
3	[A2-M2] S	6,85	9,18	107,60	851,80	9987,11	74.25
3	[A2-M2] S	6,90	8,79	108,38	812,04	10018,42	73.95
3	[A2-M2] S	6,95	8,39	109,17	772,62	10049,47	73.64
3	[A2-M2] S	7,00	8,00	109,96	733,57	10080,22	73.34
3	[A2-M2] S	7,05	7,61	110,74	694,95	10110,63	73.04
3	[A2-M2] S	7,10	7,22	111,53	656,82	10140,66	72.74
3	[A2-M2] S	7,15	6,84	112,31	619,21	10170,28	72.44
3	[A2-M2] S	7,20	6,46	113,10	582,18	10199,44	72.15
3	[A2-M2] S	7,25	6,08	113,88	545,79	10228,10	71.85
3	[A2-M2] S	7,30	5,70	114,67	510,07	10256,23	71.55
3	[A2-M2] S	7,35	5,33	115,45	475,08	10283,79	71.26
3	[A2-M2] S	7,40	4,97	116,24	440,86	10310,73	70.96
3	[A2-M2] S	7,45	4,61	117,02	407,47	10337,03	70.67
3	[A2-M2] S	7,50	4,26	117,81	374,95	10362,64	70.37
3	[A2-M2] S	7,55	3,92	118,60	343,35	10387,53	70.07
3	[A2-M2] S	7,60	3,59	119,38	312,71	10411,66	69.77

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 303 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

3	[A2-M2] S	7,65	3,26	120,17	283,07	10434,99	69.47
3	[A2-M2] S	7,70	2,94	120,95	254,50	10457,50	69.17
3	[A2-M2] S	7,75	2,64	121,74	227,02	10479,14	68.86
3	[A2-M2] S	7,80	2,34	122,52	200,68	10499,88	68.56
3	[A2-M2] S	7,85	2,06	123,31	175,53	10519,69	68.25
3	[A2-M2] S	7,90	1,79	124,09	151,60	10538,53	67.94
3	[A2-M2] S	7,95	1,53	124,88	128,94	10556,37	67.63
3	[A2-M2] S	8,00	1,28	125,66	107,59	10573,19	67.31
3	[A2-M2] S	8,05	1,05	126,45	87,81	10588,77	66.99
3	[A2-M2] S	8,10	0,84	127,23	69,90	10602,88	66.67
3	[A2-M2] S	8,15	0,65	128,02	53,90	10615,47	66.34
3	[A2-M2] S	8,20	0,48	128,81	39,88	10626,52	66.00
3	[A2-M2] S	8,25	0,34	129,59	27,88	10635,96	65.66
3	[A2-M2] S	8,30	0,22	130,38	17,97	10643,77	65.31
3	[A2-M2] S	8,35	0,13	131,16	10,18	10649,91	64.96
3	[A2-M2] S	8,40	0,06	131,95	4,56	10654,33	64.60
3	[A2-M2] S	8,45	0,01	132,73	1,15	10657,01	64.23

## Verifica armatura pali

### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura espressa in [cmq]

### Presso-flessione

M	momento flettente agente sul palo espresso in [kNm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kN] (positivo di compressione)
M <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

### Combinazione n° 1

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	45,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 304 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

2	0,05	45,80	0,00	0,98	0,00	-1792,35	1825,670
3	0,10	45,80	0,00	1,96	0,00	-1792,35	912,835
4	0,15	45,80	0,00	2,95	0,00	-1792,35	608,557
5	0,20	45,80	0,00	3,93	0,00	-1792,35	456,417
6	0,25	45,80	0,00	4,91	0,00	-1792,35	365,134
7	0,30	45,80	0,00	5,89	0,00	-1792,35	304,278
8	0,35	45,80	0,00	6,87	0,00	-1792,35	260,810
9	0,40	45,80	0,00	7,85	0,00	-1792,35	228,209
10	0,45	45,80	0,00	8,84	0,00	-1792,35	202,852
11	0,50	45,80	0,00	9,82	0,00	-1792,35	182,567
12	0,55	45,80	0,00	10,80	0,00	-1792,35	165,970
13	0,60	45,80	0,00	11,78	0,00	-1792,35	152,139
14	0,65	45,80	0,00	12,76	0,00	-1792,35	140,436
15	0,70	45,80	0,00	13,74	0,00	-1792,35	130,405
16	0,75	45,80	0,00	14,73	0,00	-1792,35	121,711
17	0,80	45,80	0,00	15,71	0,00	-1792,35	114,104
18	0,85	45,80	0,00	16,69	0,00	-1792,35	107,392
19	0,90	45,80	0,00	17,67	0,00	-1792,35	101,426
20	0,95	45,80	0,00	18,65	0,00	-1792,35	96,088
21	1,00	45,80	0,00	19,63	0,00	-1792,35	91,283
22	1,05	45,80	0,00	20,62	0,00	-1792,35	86,937
23	1,10	45,80	0,00	21,60	0,00	-1792,35	82,985
24	1,15	45,80	0,00	22,58	0,00	-1792,35	79,377
25	1,20	45,80	0,00	23,56	0,00	-1792,35	76,070
26	1,25	45,80	0,00	24,54	0,00	-1792,35	73,027
27	1,30	45,80	0,00	25,53	0,00	-1792,35	70,218
28	1,35	45,80	0,00	26,51	0,00	-1792,35	67,617
29	1,40	45,80	0,00	27,49	0,00	-1792,35	65,202
30	1,45	45,80	0,00	28,47	0,00	-1792,35	62,954
31	1,50	45,80	0,00	29,45	0,00	-1792,35	60,856
32	1,55	45,80	0,00	30,43	0,00	-1792,35	58,893
33	1,60	45,80	0,00	31,42	0,00	-1792,35	57,052
34	1,65	45,80	0,00	32,40	0,00	-1792,35	55,323
35	1,70	45,80	0,00	33,38	0,00	-1792,35	53,696
36	1,75	45,80	0,00	34,36	0,00	-1792,35	52,162
37	1,80	45,80	0,00	35,34	0,00	-1792,35	50,713

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 305 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

38	1,85	45,80	0,00	36,32	0,00	-1792,35	49,342
39	1,90	45,80	0,00	37,31	0,00	-1792,35	48,044
40	1,95	45,80	0,00	38,29	0,00	-1792,35	46,812
41	2,00	45,80	0,00	39,27	0,00	-1792,35	45,642
42	2,05	45,80	0,00	40,25	0,00	-1792,35	44,529
43	2,10	45,80	0,00	41,23	0,00	-1792,35	43,468
44	2,15	45,80	0,00	42,22	0,00	-1792,35	42,457
45	2,20	45,80	0,00	43,20	0,00	-1792,35	41,492
46	2,25	45,80	0,00	44,18	0,00	-1792,35	40,570
47	2,30	45,80	0,00	45,16	0,00	-1792,35	39,688
48	2,35	45,80	0,00	46,14	0,00	-1792,35	38,844
49	2,40	45,80	0,00	47,12	0,00	-1792,35	38,035
50	2,45	45,80	0,00	48,11	0,00	-1792,35	37,259
51	2,50	45,80	0,00	49,09	0,00	-1792,35	36,513
52	2,55	45,80	0,00	50,07	0,00	-1792,35	35,797
53	2,60	45,80	0,00	51,05	0,00	-1792,35	35,109
54	2,65	45,80	0,00	52,03	0,00	-1792,35	34,447
55	2,70	45,80	0,00	53,01	0,00	-1792,35	33,809
56	2,75	45,80	0,00	54,00	0,00	-1792,35	33,194
57	2,80	45,80	0,00	54,98	0,00	-1792,35	32,601
58	2,85	45,80	0,00	55,96	0,00	-1792,35	32,029
59	2,90	45,80	0,00	56,94	0,00	-1792,35	31,477
60	2,95	45,80	0,00	57,92	0,00	-1792,35	30,944
61	3,00	45,80	0,00	58,90	0,00	-1792,35	30,428
62	3,05	45,80	0,00	59,89	0,00	-1792,35	29,929
63	3,10	45,80	0,00	60,87	0,00	-1792,35	29,446
64	3,15	45,80	0,00	61,85	0,00	-1792,35	28,979
65	3,20	45,80	0,00	62,83	0,00	-1792,35	28,526
66	3,25	45,80	0,00	63,81	0,00	-1792,35	28,087
67	3,30	45,80	0,00	64,80	0,00	-1792,35	27,662
68	3,35	45,80	0,00	65,78	0,00	-1792,35	27,249
69	3,40	45,80	0,00	66,76	0,00	-1792,35	26,848
70	3,45	45,80	0,00	67,74	0,00	-1792,35	26,459
71	3,50	45,80	0,00	68,72	0,00	-1792,35	26,081
72	3,55	45,80	0,00	69,70	0,00	-1792,35	25,714
73	3,60	45,80	0,00	70,69	0,00	-1792,35	25,357

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 306 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

74	3,65	45,80	0,00	71,67	0,00	-1792,35	25,009
75	3,70	45,80	0,00	72,65	0,00	-1792,35	24,671
76	3,75	45,80	0,00	73,63	0,00	-1792,35	24,342
77	3,80	45,80	0,00	74,61	0,00	-1792,35	24,022
78	3,85	45,80	0,00	75,59	0,00	-1792,35	23,710
79	3,90	45,80	0,00	76,58	0,00	-1792,35	23,406
80	3,95	45,80	0,00	77,56	0,00	-1792,35	23,110
81	4,00	45,80	0,00	78,54	0,00	-1792,35	22,821
82	4,05	45,80	0,00	79,52	0,05	10657,88	134,025
83	4,10	45,80	0,00	80,50	0,29	10657,69	132,388
84	4,15	45,80	0,01	81,49	0,98	10657,15	130,787
85	4,20	45,80	0,02	82,47	2,52	10655,94	129,215
86	4,25	45,80	0,04	83,45	5,35	10653,71	127,668
87	4,30	45,80	0,08	84,43	9,94	10650,09	126,141
88	4,35	45,80	0,13	85,41	16,73	10644,75	124,628
89	4,40	45,80	0,21	86,39	26,14	10637,33	123,126
90	4,45	45,80	0,30	87,38	36,55	10629,14	121,649
91	4,50	45,80	0,38	88,36	46,17	10621,56	120,211
92	4,55	45,80	0,46	89,34	55,05	10614,57	118,812
93	4,60	45,80	0,54	90,32	63,22	10608,14	117,450
94	4,65	45,80	0,61	91,30	70,72	10602,23	116,122
95	4,70	45,80	0,68	92,28	77,57	10596,83	114,828
96	4,75	45,80	0,74	93,27	83,82	10591,91	113,567
97	4,80	45,80	0,80	94,25	89,50	10587,44	112,336
98	4,85	45,80	0,85	95,23	94,62	10583,41	111,136
99	4,90	45,80	0,90	96,21	99,22	10579,78	109,964
100	4,95	45,80	0,95	97,19	103,33	10576,55	108,820
101	5,00	45,80	0,99	98,17	106,96	10573,69	107,703
102	5,05	45,80	1,03	99,16	110,14	10571,18	106,611
103	5,10	45,80	1,07	100,14	112,90	10569,01	105,544
104	5,15	45,80	1,10	101,12	115,26	10567,15	104,501
105	5,20	45,80	1,13	102,10	117,23	10565,60	103,481
106	5,25	45,80	1,16	103,08	118,84	10564,33	102,483
107	5,30	45,80	1,18	104,07	120,11	10563,33	101,507
108	5,35	45,80	1,20	105,05	121,05	10562,59	100,551
109	5,40	45,80	1,22	106,03	121,69	10562,09	99,615

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 307 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

110	5,45	45,80	1,24	107,01	122,03	10561,82	98,699
111	5,50	45,80	1,25	107,99	122,09	10561,77	97,801
112	5,55	45,80	1,26	108,97	121,90	10561,92	96,921
113	5,60	45,80	1,26	109,96	121,46	10562,27	96,059
114	5,65	45,80	1,27	110,94	120,79	10562,79	95,214
115	5,70	45,80	1,27	111,92	119,91	10563,49	94,385
116	5,75	45,80	1,27	112,90	118,82	10564,35	93,572
117	5,80	45,80	1,27	113,88	117,54	10565,36	92,774
118	5,85	45,80	1,26	114,86	116,08	10566,51	91,991
119	5,90	45,80	1,25	115,85	114,45	10567,79	91,223
120	5,95	45,80	1,25	116,83	112,67	10569,19	90,468
121	6,00	45,80	1,23	117,81	110,75	10570,71	89,727
122	6,05	45,80	1,22	118,79	108,69	10572,33	88,999
123	6,10	45,80	1,21	119,77	106,51	10574,04	88,284
124	6,15	45,80	1,19	120,75	104,21	10575,85	87,581
125	6,20	45,80	1,17	121,74	101,82	10577,74	86,890
126	6,25	45,80	1,15	122,72	99,33	10579,70	86,211
127	6,30	45,80	1,13	123,70	96,75	10581,73	85,543
128	6,35	45,80	1,11	124,68	94,10	10583,81	84,886
129	6,40	45,80	1,08	125,66	91,38	10585,96	84,240
130	6,45	45,80	1,06	126,65	88,60	10588,14	83,605
131	6,50	45,80	1,03	127,63	85,77	10590,37	82,979
132	6,55	45,80	1,01	128,61	82,90	10592,63	82,363
133	6,60	45,80	0,98	129,59	79,99	10594,93	81,757
134	6,65	45,80	0,95	130,57	77,05	10597,24	81,160
135	6,70	45,80	0,92	131,55	74,09	10599,57	80,572
136	6,75	45,80	0,89	132,54	71,12	10601,91	79,993
137	6,80	45,80	0,86	133,52	68,14	10604,26	79,422
138	6,85	45,80	0,83	134,50	65,15	10606,61	78,860
139	6,90	45,80	0,79	135,48	62,17	10608,96	78,306
140	6,95	45,80	0,76	136,46	59,20	10611,30	77,760
141	7,00	45,80	0,73	137,44	56,25	10613,63	77,221
142	7,05	45,80	0,70	138,43	53,31	10615,94	76,690
143	7,10	45,80	0,66	139,41	50,41	10618,22	76,166
144	7,15	45,80	0,63	140,39	47,54	10620,48	75,650
145	7,20	45,80	0,59	141,37	44,71	10622,71	75,140

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 308 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

146	7,25	45,80	0,56	142,35	41,92	10624,91	74,638
147	7,30	45,80	0,53	143,34	39,18	10627,07	74,141
148	7,35	45,80	0,50	144,32	36,49	10629,18	73,652
149	7,40	45,80	0,46	145,30	33,87	10631,25	73,168
150	7,45	45,80	0,43	146,28	31,30	10633,27	72,691
151	7,50	45,80	0,40	147,26	28,80	10635,24	72,220
152	7,55	45,80	0,37	148,24	26,38	10637,15	71,754
153	7,60	45,80	0,34	149,23	24,03	10639,00	71,295
154	7,65	45,80	0,31	150,21	21,76	10640,78	70,841
155	7,70	45,80	0,28	151,19	19,58	10642,50	70,392
156	7,75	45,80	0,25	152,17	17,48	10644,15	69,949
157	7,80	45,80	0,22	153,15	15,48	10645,73	69,511
158	7,85	45,80	0,20	154,13	13,57	10647,23	69,078
159	7,90	45,80	0,17	155,12	11,77	10648,65	68,650
160	7,95	45,80	0,15	156,10	10,06	10650,00	68,226
161	8,00	45,80	0,12	157,08	8,47	10651,25	67,808
162	8,05	45,80	0,10	158,06	6,98	10652,42	67,394
163	8,10	45,80	0,08	159,04	5,61	10653,50	66,985
164	8,15	45,80	0,07	160,02	4,37	10654,48	66,580
165	8,20	45,80	0,05	161,01	3,26	10655,35	66,180
166	8,25	45,80	0,04	161,99	2,30	10656,11	65,783
167	8,30	45,80	0,02	162,97	1,50	10656,74	65,391
168	8,35	45,80	0,01	163,95	0,86	10657,24	65,002
169	8,40	45,80	0,01	164,93	0,39	10657,61	64,618
170	8,45	45,80	0,00	165,92	0,10	10657,84	64,237
171	8,50	45,80	0,00	166,90	0,00	-1792,35	10,739

**Combinazione n° 2**

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	45,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
2	0,05	45,80	0,00	0,98	0,00	-1792,35	1825,670
3	0,10	45,80	0,00	1,96	0,00	-1792,35	912,835

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 309 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

4	0,15	45,80	0,00	2,95	0,00	-1792,35	608,557
5	0,20	45,80	0,00	3,93	0,00	-1792,35	456,417
6	0,25	45,80	0,00	4,91	0,00	-1792,35	365,134
7	0,30	45,80	0,00	5,89	0,00	-1792,35	304,278
8	0,35	45,80	0,00	6,87	0,00	-1792,35	260,810
9	0,40	45,80	0,00	7,85	0,00	-1792,35	228,209
10	0,45	45,80	0,00	8,84	0,00	-1792,35	202,852
11	0,50	45,80	0,00	9,82	0,00	-1792,35	182,567
12	0,55	45,80	0,00	10,80	0,00	-1792,35	165,970
13	0,60	45,80	0,00	11,78	0,00	-1792,35	152,139
14	0,65	45,80	0,00	12,76	0,00	-1792,35	140,436
15	0,70	45,80	0,00	13,74	0,00	-1792,35	130,405
16	0,75	45,80	0,00	14,73	0,00	-1792,35	121,711
17	0,80	45,80	0,00	15,71	0,00	-1792,35	114,104
18	0,85	45,80	0,00	16,69	0,00	-1792,35	107,392
19	0,90	45,80	0,00	17,67	0,00	-1792,35	101,426
20	0,95	45,80	0,00	18,65	0,00	-1792,35	96,088
21	1,00	45,80	0,00	19,63	0,00	-1792,35	91,283
22	1,05	45,80	0,00	20,62	0,00	-1792,35	86,937
23	1,10	45,80	0,00	21,60	0,00	-1792,35	82,985
24	1,15	45,80	0,00	22,58	0,00	-1792,35	79,377
25	1,20	45,80	0,00	23,56	0,00	-1792,35	76,070
26	1,25	45,80	0,00	24,54	0,00	-1792,35	73,027
27	1,30	45,80	0,00	25,53	0,00	-1792,35	70,218
28	1,35	45,80	0,00	26,51	0,00	-1792,35	67,617
29	1,40	45,80	0,00	27,49	0,00	-1792,35	65,202
30	1,45	45,80	0,00	28,47	0,00	-1792,35	62,954
31	1,50	45,80	0,00	29,45	0,00	-1792,35	60,856
32	1,55	45,80	0,00	30,43	0,00	-1792,35	58,893
33	1,60	45,80	0,00	31,42	0,00	-1792,35	57,052
34	1,65	45,80	0,00	32,40	0,00	-1792,35	55,323
35	1,70	45,80	0,00	33,38	0,00	-1792,35	53,696
36	1,75	45,80	0,00	34,36	0,00	-1792,35	52,162
37	1,80	45,80	0,00	35,34	0,00	-1792,35	50,713
38	1,85	45,80	0,00	36,32	0,00	-1792,35	49,342
39	1,90	45,80	0,00	37,31	0,00	-1792,35	48,044

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 310 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

40	1,95	45,80	0,00	38,29	0,00	-1792,35	46,812
41	2,00	45,80	0,00	39,27	0,00	-1792,35	45,642
42	2,05	45,80	0,00	40,25	0,00	-1792,35	44,529
43	2,10	45,80	0,00	41,23	0,00	-1792,35	43,468
44	2,15	45,80	0,00	42,22	0,00	-1792,35	42,457
45	2,20	45,80	0,00	43,20	0,00	-1792,35	41,492
46	2,25	45,80	0,00	44,18	0,00	-1792,35	40,570
47	2,30	45,80	0,00	45,16	0,00	-1792,35	39,688
48	2,35	45,80	0,00	46,14	0,00	-1792,35	38,844
49	2,40	45,80	0,00	47,12	0,00	-1792,35	38,035
50	2,45	45,80	0,00	48,11	0,00	-1792,35	37,259
51	2,50	45,80	0,00	49,09	0,00	-1792,35	36,513
52	2,55	45,80	0,00	50,07	0,00	-1792,35	35,797
53	2,60	45,80	0,00	51,05	0,00	-1792,35	35,109
54	2,65	45,80	0,00	52,03	0,00	-1792,35	34,447
55	2,70	45,80	0,00	53,01	0,00	-1792,35	33,809
56	2,75	45,80	0,00	54,00	0,00	-1792,35	33,194
57	2,80	45,80	0,00	54,98	0,00	-1792,35	32,601
58	2,85	45,80	0,00	55,96	0,00	-1792,35	32,029
59	2,90	45,80	0,00	56,94	0,00	-1792,35	31,477
60	2,95	45,80	0,00	57,92	0,00	-1792,35	30,944
61	3,00	45,80	0,00	58,90	0,00	-1792,35	30,428
62	3,05	45,80	0,00	59,89	0,00	-1792,35	29,929
63	3,10	45,80	0,00	60,87	0,00	-1792,35	29,446
64	3,15	45,80	0,00	61,85	0,00	-1792,35	28,979
65	3,20	45,80	0,00	62,83	0,00	-1792,35	28,526
66	3,25	45,80	0,00	63,81	0,00	-1792,35	28,087
67	3,30	45,80	0,00	64,80	0,00	-1792,35	27,662
68	3,35	45,80	0,00	65,78	0,00	-1792,35	27,249
69	3,40	45,80	0,00	66,76	0,00	-1792,35	26,848
70	3,45	45,80	0,00	67,74	0,00	-1792,35	26,459
71	3,50	45,80	0,00	68,72	0,00	-1792,35	26,081
72	3,55	45,80	0,00	69,70	0,00	-1792,35	25,714
73	3,60	45,80	0,00	70,69	0,00	-1792,35	25,357
74	3,65	45,80	0,00	71,67	0,00	-1792,35	25,009
75	3,70	45,80	0,00	72,65	0,00	-1792,35	24,671

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 311 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



**PROGETTO ESECUTIVO**

76	3,75	45,80	0,00	73,63	0,00	-1792,35	24,342
77	3,80	45,80	0,00	74,61	0,00	-1792,35	24,022
78	3,85	45,80	0,00	75,59	0,00	-1792,35	23,710
79	3,90	45,80	0,00	76,58	0,00	-1792,35	23,406
80	3,95	45,80	0,00	77,56	0,00	-1792,35	23,110
81	4,00	45,80	0,00	78,54	0,00	-1792,35	22,821
82	4,05	45,80	0,00	79,52	0,15	10657,80	134,024
83	4,10	45,80	0,01	80,50	0,83	10657,27	132,383
84	4,15	45,80	0,02	81,49	2,49	10655,96	130,772
85	4,20	45,80	0,04	82,47	5,58	10653,53	129,186
86	4,25	45,80	0,08	83,45	10,50	10649,66	127,619
87	4,30	45,80	0,14	84,43	17,65	10644,02	126,069
88	4,35	45,80	0,22	85,41	27,44	10636,31	124,529
89	4,40	45,80	0,33	86,39	40,22	10626,25	122,998
90	4,45	45,80	0,44	87,38	54,01	10615,38	121,491
91	4,50	45,80	0,56	88,36	66,76	10605,34	120,028
92	4,55	45,80	0,66	89,34	78,51	10596,09	118,605
93	4,60	45,80	0,76	90,32	89,32	10587,58	117,222
94	4,65	45,80	0,86	91,30	99,22	10579,78	115,876
95	4,70	45,80	0,95	92,28	108,27	10572,65	114,566
96	4,75	45,80	1,03	93,27	116,51	10566,17	113,291
97	4,80	45,80	1,11	94,25	123,98	10560,28	112,048
98	4,85	45,80	1,18	95,23	130,72	10554,98	110,837
99	4,90	45,80	1,25	96,21	136,75	10550,22	109,657
100	4,95	45,80	1,31	97,19	142,13	10545,99	108,506
101	5,00	45,80	1,37	98,17	146,89	10542,24	107,382
102	5,05	45,80	1,42	99,16	151,04	10538,97	106,286
103	5,10	45,80	1,47	100,14	154,63	10536,14	105,216
104	5,15	45,80	1,51	101,12	157,69	10533,74	104,171
105	5,20	45,80	1,55	102,10	160,24	10531,73	103,149
106	5,25	45,80	1,59	103,08	162,30	10530,11	102,151
107	5,30	45,80	1,62	104,07	163,91	10528,84	101,175
108	5,35	45,80	1,65	105,05	165,08	10527,91	100,221
109	5,40	45,80	1,67	106,03	165,85	10527,31	99,287
110	5,45	45,80	1,69	107,01	166,23	10527,01	98,374
111	5,50	45,80	1,71	107,99	166,24	10527,00	97,479

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 312 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

112	5,55	45,80	1,72	108,97	165,91	10527,26	96,603
113	5,60	45,80	1,73	109,96	165,26	10527,78	95,746
114	5,65	45,80	1,73	110,94	164,29	10528,54	94,905
115	5,70	45,80	1,73	111,92	163,04	10529,52	94,081
116	5,75	45,80	1,73	112,90	161,52	10530,72	93,274
117	5,80	45,80	1,73	113,88	159,75	10532,11	92,482
118	5,85	45,80	1,72	114,86	157,74	10533,70	91,705
119	5,90	45,80	1,71	115,85	155,51	10535,45	90,943
120	5,95	45,80	1,70	116,83	153,07	10537,37	90,196
121	6,00	45,80	1,68	117,81	150,44	10539,44	89,462
122	6,05	45,80	1,66	118,79	147,64	10541,65	88,741
123	6,10	45,80	1,64	119,77	144,67	10543,99	88,033
124	6,15	45,80	1,62	120,75	141,55	10546,45	87,338
125	6,20	45,80	1,60	121,74	138,30	10549,01	86,654
126	6,25	45,80	1,57	122,72	134,91	10551,67	85,983
127	6,30	45,80	1,54	123,70	131,42	10554,42	85,323
128	6,35	45,80	1,51	124,68	127,82	10557,26	84,673
129	6,40	45,80	1,48	125,66	124,14	10560,16	84,035
130	6,45	45,80	1,44	126,65	120,37	10563,12	83,407
131	6,50	45,80	1,41	127,63	116,54	10566,14	82,789
132	6,55	45,80	1,37	128,61	112,65	10569,21	82,181
133	6,60	45,80	1,33	129,59	108,71	10572,31	81,582
134	6,65	45,80	1,29	130,57	104,73	10575,44	80,993
135	6,70	45,80	1,25	131,55	100,72	10578,60	80,413
136	6,75	45,80	1,21	132,54	96,69	10581,77	79,841
137	6,80	45,80	1,17	133,52	92,65	10584,96	79,278
138	6,85	45,80	1,13	134,50	88,61	10588,14	78,723
139	6,90	45,80	1,08	135,48	84,57	10591,32	78,176
140	6,95	45,80	1,04	136,46	80,54	10594,49	77,636
141	7,00	45,80	0,99	137,44	76,54	10597,64	77,105
142	7,05	45,80	0,95	138,43	72,57	10600,77	76,581
143	7,10	45,80	0,90	139,41	68,63	10603,87	76,063
144	7,15	45,80	0,86	140,39	64,74	10606,94	75,553
145	7,20	45,80	0,81	141,37	60,90	10609,96	75,050
146	7,25	45,80	0,77	142,35	57,11	10612,94	74,553
147	7,30	45,80	0,72	143,34	53,39	10615,87	74,063

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 313 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

148	7,35	45,80	0,68	144,32	49,74	10618,75	73,579
149	7,40	45,80	0,63	145,30	46,17	10621,56	73,102
150	7,45	45,80	0,59	146,28	42,69	10624,30	72,630
151	7,50	45,80	0,54	147,26	39,29	10626,98	72,164
152	7,55	45,80	0,50	148,24	35,99	10629,58	71,703
153	7,60	45,80	0,46	149,23	32,79	10632,10	71,248
154	7,65	45,80	0,42	150,21	29,70	10634,53	70,799
155	7,70	45,80	0,38	151,19	26,72	10636,88	70,355
156	7,75	45,80	0,34	152,17	23,86	10639,13	69,916
157	7,80	45,80	0,30	153,15	21,12	10641,29	69,482
158	7,85	45,80	0,27	154,13	18,51	10643,34	69,052
159	7,90	45,80	0,23	155,12	16,03	10645,30	68,628
160	7,95	45,80	0,20	156,10	13,69	10647,14	68,208
161	8,00	45,80	0,17	157,08	11,50	10648,87	67,793
162	8,05	45,80	0,14	158,06	9,46	10650,47	67,382
163	8,10	45,80	0,11	159,04	7,58	10651,95	66,975
164	8,15	45,80	0,09	160,02	5,89	10653,28	66,573
165	8,20	45,80	0,07	161,01	4,39	10654,46	66,174
166	8,25	45,80	0,05	161,99	3,09	10655,49	65,779
167	8,30	45,80	0,03	162,97	2,01	10656,34	65,388
168	8,35	45,80	0,02	163,95	1,15	10657,02	65,001
169	8,40	45,80	0,01	164,93	0,52	10657,51	64,617
170	8,45	45,80	0,00	165,92	0,13	10657,82	64,236
171	8,50	45,80	0,00	166,90	0,00	-1792,35	10,739

Combinazione n° 3

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	45,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
2	0,05	45,80	0,00	0,98	25,54	10637,81	10835,580
3	0,10	45,80	0,01	1,96	50,99	10617,77	5407,584
4	0,15	45,80	0,02	2,95	76,34	10597,80	3598,278
5	0,20	45,80	0,04	3,93	101,59	10577,91	2693,643
6	0,25	45,80	0,06	4,91	126,75	10558,10	2150,878
7	0,30	45,80	0,08	5,89	151,82	10538,36	1789,047
8	0,35	45,80	0,12	6,87	176,79	10518,69	1530,607

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 314 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

9	0,40	45,80	0,15	7,85	201,67	10499,10	1336,787
10	0,45	45,80	0,19	8,84	226,46	10479,58	1186,045
11	0,50	45,80	0,24	9,82	251,16	10460,13	1065,460
12	0,55	45,80	0,29	10,80	275,76	10440,75	966,806
13	0,60	45,80	0,34	11,78	300,27	10421,45	884,600
14	0,65	45,80	0,40	12,76	324,70	10402,21	815,047
15	0,70	45,80	0,46	13,74	349,03	10383,05	755,435
16	0,75	45,80	0,53	14,73	373,27	10363,96	703,776
17	0,80	45,80	0,60	15,71	397,43	10344,94	658,579
18	0,85	45,80	0,68	16,69	421,49	10325,99	618,704
19	0,90	45,80	0,76	17,67	445,47	10307,10	583,263
20	0,95	45,80	0,85	18,65	469,36	10288,29	551,556
21	1,00	45,80	0,94	19,63	493,16	10269,54	523,024
22	1,05	45,80	1,04	20,62	516,88	10250,87	497,212
23	1,10	45,80	1,14	21,60	540,51	10232,26	473,750
24	1,15	45,80	1,25	22,58	564,05	10213,71	452,331
25	1,20	45,80	1,36	23,56	587,51	10195,24	432,699
26	1,25	45,80	1,47	24,54	610,89	10176,83	414,641
27	1,30	45,80	1,59	25,53	634,18	10158,49	397,975
28	1,35	45,80	1,72	26,51	657,39	10140,21	382,546
29	1,40	45,80	1,85	27,49	680,51	10122,00	368,221
30	1,45	45,80	1,98	28,47	703,55	10103,86	354,886
31	1,50	45,80	2,12	29,45	726,51	10085,78	342,443
32	1,55	45,80	2,27	30,43	749,38	10067,76	330,804
33	1,60	45,80	2,41	31,42	772,18	10049,81	319,895
34	1,65	45,80	2,57	32,40	794,89	10031,92	309,650
35	1,70	45,80	2,73	33,38	817,52	10014,10	300,008
36	1,75	45,80	2,89	34,36	840,08	9996,34	290,920
37	1,80	45,80	3,06	35,34	862,55	9978,64	282,338
38	1,85	45,80	3,23	36,32	884,94	9961,01	274,222
39	1,90	45,80	3,40	37,31	906,11	9930,93	266,199
40	1,95	45,80	3,59	38,29	923,18	9858,58	257,484
41	2,00	45,80	3,77	39,27	940,01	9787,27	249,231
42	2,05	45,80	3,96	40,25	956,59	9716,99	241,406
43	2,10	45,80	4,16	41,23	972,93	9647,71	233,978
44	2,15	45,80	4,36	42,22	989,05	9579,42	226,919

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 315 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

45	2,20	45,80	4,56	43,20	1004,93	9512,08	220,203
46	2,25	45,80	4,77	44,18	1020,60	9445,68	213,807
47	2,30	45,80	4,99	45,16	1036,05	9380,21	207,709
48	2,35	45,80	5,21	46,14	1051,28	9315,63	201,890
49	2,40	45,80	5,43	47,12	1066,31	9251,94	196,332
50	2,45	45,80	5,66	48,11	1080,48	9183,61	190,905
51	2,50	45,80	5,89	49,09	1094,25	9114,58	185,681
52	2,55	45,80	6,13	50,07	1107,80	9046,57	180,682
53	2,60	45,80	6,37	51,05	1121,16	8979,58	175,895
54	2,65	45,80	6,62	52,03	1134,32	8913,57	171,307
55	2,70	45,80	6,87	53,01	1147,29	8848,52	166,908
56	2,75	45,80	7,13	54,00	1160,07	8784,42	162,686
57	2,80	45,80	7,39	54,98	1172,67	8721,24	158,632
58	2,85	45,80	7,66	55,96	1185,09	8658,96	154,736
59	2,90	45,80	7,93	56,94	1197,33	8597,56	150,990
60	2,95	45,80	8,21	57,92	1209,39	8537,03	147,386
61	3,00	45,80	8,49	58,90	1220,45	8471,52	143,817
62	3,05	45,80	8,77	59,89	1231,16	8405,76	140,361
63	3,10	45,80	9,06	60,87	1241,71	8341,02	137,034
64	3,15	45,80	9,36	61,85	1252,09	8277,27	133,828
65	3,20	45,80	9,66	62,83	1262,32	8214,48	130,737
66	3,25	45,80	9,96	63,81	1272,39	8152,64	127,757
67	3,30	45,80	10,27	64,80	1282,31	8091,72	124,881
68	3,35	45,80	10,58	65,78	1292,09	8031,71	122,105
69	3,40	45,80	10,90	66,76	1301,72	7972,58	119,424
70	3,45	45,80	11,22	67,74	1311,21	7914,31	116,833
71	3,50	45,80	11,55	68,72	1320,56	7856,89	114,328
72	3,55	45,80	11,88	69,70	1329,47	7798,53	111,880
73	3,60	45,80	12,22	70,69	1337,46	7736,42	109,448
74	3,65	45,80	12,56	71,67	1345,33	7675,30	107,096
75	3,70	45,80	12,91	72,65	1353,06	7615,14	104,820
76	3,75	45,80	13,26	73,63	1360,68	7555,91	102,618
77	3,80	45,80	13,62	74,61	1368,18	7497,60	100,487
78	3,85	45,80	13,98	75,59	1375,57	7440,18	98,422
79	3,90	45,80	14,34	76,58	1382,84	7383,63	96,422
80	3,95	45,80	14,71	77,56	1390,01	7327,93	94,483

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 316 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

81	4,00	45,80	15,09	78,54	1397,07	7273,07	92,604
82	4,05	45,80	15,47	79,52	1404,06	7218,72	90,777
83	4,10	45,80	15,86	80,50	1411,09	7164,07	88,991
84	4,15	45,80	16,26	81,49	1418,27	7108,24	87,234
85	4,20	45,80	16,68	82,47	1424,68	7045,37	85,433
86	4,25	45,80	17,11	83,45	1431,32	6979,39	83,637
87	4,30	45,80	17,57	84,43	1438,31	6909,90	81,842
88	4,35	45,80	18,06	85,41	1445,72	6836,35	80,040
89	4,40	45,80	18,58	86,39	1453,58	6758,28	78,226
90	4,45	45,80	19,10	87,38	1460,98	6684,75	76,506
91	4,50	45,80	19,57	88,36	1467,10	6623,93	74,968
92	4,55	45,80	20,00	89,34	1472,06	6574,60	73,592
93	4,60	45,80	20,40	90,32	1475,97	6535,73	72,361
94	4,65	45,80	20,75	91,30	1478,92	6506,48	71,263
95	4,70	45,80	21,07	92,28	1480,97	6486,10	70,284
96	4,75	45,80	21,35	93,27	1482,19	6473,97	69,414
97	4,80	45,80	21,60	94,25	1482,63	6469,57	68,644
98	4,85	45,80	21,81	95,23	1482,34	6472,44	67,967
99	4,90	45,80	21,99	96,21	1481,36	6482,20	67,375
100	4,95	45,80	22,13	97,19	1479,72	6498,53	66,862
101	5,00	45,80	22,24	98,17	1477,44	6521,14	66,424
102	5,05	45,80	22,32	99,16	1474,56	6549,82	66,055
103	5,10	45,80	22,37	100,14	1471,08	6584,35	65,753
104	5,15	45,80	22,39	101,12	1467,03	6624,60	65,512
105	5,20	45,80	22,38	102,10	1462,42	6670,41	65,331
106	5,25	45,80	22,35	103,08	1457,26	6721,71	65,206
107	5,30	45,80	22,28	104,07	1451,55	6778,40	65,136
108	5,35	45,80	22,20	105,05	1445,31	6840,43	65,118
109	5,40	45,80	22,08	106,03	1438,53	6907,76	65,150
110	5,45	45,80	21,94	107,01	1431,22	6980,39	65,231
111	5,50	45,80	21,78	107,99	1423,38	7058,30	65,359
112	5,55	45,80	21,59	108,97	1414,39	7138,42	65,506
113	5,60	45,80	21,38	109,96	1403,99	7219,26	65,656
114	5,65	45,80	21,16	110,94	1392,98	7304,83	65,846
115	5,70	45,80	20,91	111,92	1381,36	7395,15	66,076
116	5,75	45,80	20,64	112,90	1369,13	7490,23	66,343

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 317 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

117	5,80	45,80	20,35	113,88	1356,28	7590,12	66,649
118	5,85	45,80	20,04	114,86	1342,81	7694,87	66,991
119	5,90	45,80	19,72	115,85	1328,70	7804,51	67,370
120	5,95	45,80	19,38	116,83	1312,18	7908,35	67,692
121	6,00	45,80	19,03	117,81	1294,78	8015,19	68,035
122	6,05	45,80	18,66	118,79	1276,69	8126,21	68,407
123	6,10	45,80	18,28	119,77	1257,93	8241,43	68,809
124	6,15	45,80	17,89	120,75	1238,48	8360,87	69,238
125	6,20	45,80	17,48	121,74	1218,33	8484,55	69,696
126	6,25	45,80	17,06	122,72	1196,21	8603,18	70,105
127	6,30	45,80	16,64	123,70	1172,76	8720,78	70,499
128	6,35	45,80	16,20	124,68	1148,64	8841,78	70,915
129	6,40	45,80	15,75	125,66	1123,84	8966,14	71,350
130	6,45	45,80	15,30	126,65	1098,38	9093,82	71,805
131	6,50	45,80	14,84	127,63	1072,27	9224,78	72,279
132	6,55	45,80	14,37	128,61	1044,09	9346,13	72,671
133	6,60	45,80	13,89	129,59	1015,17	9468,68	73,066
134	6,65	45,80	13,42	130,57	985,70	9593,60	73,473
135	6,70	45,80	12,93	131,55	955,69	9720,80	73,892
136	6,75	45,80	12,45	132,54	925,17	9850,17	74,321
137	6,80	45,80	11,96	133,52	891,83	9955,58	74,564
138	6,85	45,80	11,47	134,50	851,80	9987,11	74,254
139	6,90	45,80	10,98	135,48	812,04	10018,42	73,947
140	6,95	45,80	10,49	136,46	772,62	10049,47	73,642
141	7,00	45,80	10,00	137,44	733,57	10080,22	73,340
142	7,05	45,80	9,51	138,43	694,95	10110,63	73,040
143	7,10	45,80	9,03	139,41	656,82	10140,66	72,741
144	7,15	45,80	8,55	140,39	619,21	10170,28	72,443
145	7,20	45,80	8,07	141,37	582,18	10199,44	72,146
146	7,25	45,80	7,60	142,35	545,79	10228,10	71,850
147	7,30	45,80	7,13	143,34	510,07	10256,23	71,554
148	7,35	45,80	6,67	144,32	475,08	10283,79	71,258
149	7,40	45,80	6,21	145,30	440,86	10310,73	70,962
150	7,45	45,80	5,77	146,28	407,47	10337,03	70,666
151	7,50	45,80	5,33	147,26	374,95	10362,64	70,369
152	7,55	45,80	4,90	148,24	343,35	10387,53	70,071

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 318 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

153	7,60	45,80	4,48	149,23	312,71	10411,66	69,771
154	7,65	45,80	4,07	150,21	283,07	10434,99	69,471
155	7,70	45,80	3,68	151,19	254,50	10457,50	69,168
156	7,75	45,80	3,30	152,17	227,02	10479,14	68,864
157	7,80	45,80	2,93	153,15	200,68	10499,88	68,558
158	7,85	45,80	2,57	154,13	175,53	10519,69	68,250
159	7,90	45,80	2,23	155,12	151,60	10538,53	67,940
160	7,95	45,80	1,91	156,10	128,94	10556,37	67,627
161	8,00	45,80	1,60	157,08	107,59	10573,19	67,311
162	8,05	45,80	1,31	158,06	87,81	10588,77	66,991
163	8,10	45,80	1,05	159,04	69,90	10602,88	66,667
164	8,15	45,80	0,81	160,02	53,90	10615,47	66,336
165	8,20	45,80	0,60	161,01	39,88	10626,52	66,000
166	8,25	45,80	0,42	161,99	27,88	10635,96	65,659
167	8,30	45,80	0,28	162,97	17,97	10643,77	65,311
168	8,35	45,80	0,16	163,95	10,18	10649,91	64,958
169	8,40	45,80	0,07	164,93	4,56	10654,33	64,598
170	8,45	45,80	0,02	165,92	1,15	10657,01	64,232
171	8,50	45,80	0,00	166,90	0,00	-1792,35	10,739

Combinazione n° 4

n°	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	CS
1	0,00	45,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,000
2	0,05	45,80	0,00	0,98	5,48	10653,61	10851,676
3	0,10	45,80	0,00	1,96	10,95	10649,30	5423,643
4	0,15	45,80	0,00	2,95	16,42	10644,99	3614,299
5	0,20	45,80	0,01	3,93	21,88	10640,69	2709,629
6	0,25	45,80	0,01	4,91	27,34	10636,39	2166,827
7	0,30	45,80	0,02	5,89	32,80	10632,09	1804,960
8	0,35	45,80	0,02	6,87	38,25	10627,80	1546,484
9	0,40	45,80	0,03	7,85	43,70	10623,51	1352,627
10	0,45	45,80	0,04	8,84	49,14	10619,22	1201,850
11	0,50	45,80	0,05	9,82	54,58	10614,94	1081,229
12	0,55	45,80	0,06	10,80	60,01	10610,66	982,539
13	0,60	45,80	0,07	11,78	65,44	10606,39	900,298

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 319 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

14	0,65	45,80	0,09	12,76	70,86	10602,11	830,710
15	0,70	45,80	0,10	13,74	76,29	10597,84	771,063
16	0,75	45,80	0,11	14,73	81,70	10593,58	719,369
17	0,80	45,80	0,13	15,71	87,11	10589,32	674,137
18	0,85	45,80	0,15	16,69	92,52	10585,06	634,227
19	0,90	45,80	0,16	17,67	97,92	10580,80	598,751
20	0,95	45,80	0,18	18,65	103,32	10576,55	567,010
21	1,00	45,80	0,20	19,63	108,72	10572,30	538,443
22	1,05	45,80	0,22	20,62	114,11	10568,06	512,597
23	1,10	45,80	0,24	21,60	119,49	10563,82	489,101
24	1,15	45,80	0,27	22,58	124,87	10559,58	467,648
25	1,20	45,80	0,29	23,56	130,25	10555,35	447,983
26	1,25	45,80	0,32	24,54	135,62	10551,11	429,891
27	1,30	45,80	0,34	25,53	140,99	10546,89	413,191
28	1,35	45,80	0,37	26,51	146,36	10542,66	397,728
29	1,40	45,80	0,40	27,49	151,72	10538,44	383,370
30	1,45	45,80	0,42	28,47	157,07	10534,22	370,003
31	1,50	45,80	0,45	29,45	162,42	10530,01	357,526
32	1,55	45,80	0,49	30,43	167,77	10525,80	345,855
33	1,60	45,80	0,52	31,42	173,11	10521,59	334,913
34	1,65	45,80	0,55	32,40	178,45	10517,39	324,634
35	1,70	45,80	0,58	33,38	183,78	10513,19	314,960
36	1,75	45,80	0,62	34,36	189,11	10508,99	305,839
37	1,80	45,80	0,65	35,34	194,44	10504,80	297,225
38	1,85	45,80	0,69	36,32	199,76	10500,60	289,076
39	1,90	45,80	0,73	37,31	205,08	10496,42	281,357
40	1,95	45,80	0,77	38,29	210,39	10492,23	274,033
41	2,00	45,80	0,81	39,27	215,70	10488,05	267,076
42	2,05	45,80	0,85	40,25	221,00	10483,88	260,458
43	2,10	45,80	0,89	41,23	226,30	10479,70	254,156
44	2,15	45,80	0,93	42,22	231,60	10475,53	248,146
45	2,20	45,80	0,98	43,20	236,89	10471,36	242,410
46	2,25	45,80	1,02	44,18	242,18	10467,20	236,929
47	2,30	45,80	1,07	45,16	247,46	10463,04	231,686
48	2,35	45,80	1,12	46,14	252,74	10458,88	226,667
49	2,40	45,80	1,16	47,12	258,02	10454,73	221,856

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 320 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

50	2,45	45,80	1,21	48,11	263,29	10450,58	217,242
51	2,50	45,80	1,26	49,09	268,55	10446,43	212,813
52	2,55	45,80	1,31	50,07	273,82	10442,28	208,557
53	2,60	45,80	1,36	51,05	279,07	10438,14	204,465
54	2,65	45,80	1,42	52,03	284,33	10434,00	200,528
55	2,70	45,80	1,47	53,01	289,58	10429,87	196,737
56	2,75	45,80	1,53	54,00	294,82	10425,74	193,083
57	2,80	45,80	1,58	54,98	300,07	10421,61	189,560
58	2,85	45,80	1,64	55,96	305,30	10417,49	186,161
59	2,90	45,80	1,70	56,94	310,54	10413,37	182,879
60	2,95	45,80	1,76	57,92	315,77	10409,25	179,708
61	3,00	45,80	1,82	58,90	320,99	10405,13	176,643
62	3,05	45,80	1,88	59,89	326,21	10401,02	173,679
63	3,10	45,80	1,94	60,87	331,43	10396,91	170,810
64	3,15	45,80	2,00	61,85	336,64	10392,81	168,032
65	3,20	45,80	2,07	62,83	341,85	10388,71	165,341
66	3,25	45,80	2,13	63,81	347,05	10384,61	162,733
67	3,30	45,80	2,20	64,80	352,25	10380,51	160,205
68	3,35	45,80	2,27	65,78	357,45	10376,42	157,751
69	3,40	45,80	2,33	66,76	362,64	10372,33	155,370
70	3,45	45,80	2,40	67,74	367,83	10368,24	153,058
71	3,50	45,80	2,47	68,72	373,02	10364,16	150,812
72	3,55	45,80	2,54	69,70	378,19	10360,08	148,629
73	3,60	45,80	2,62	70,69	383,37	10356,01	146,508
74	3,65	45,80	2,69	71,67	388,54	10351,93	144,444
75	3,70	45,80	2,76	72,65	393,71	10347,86	142,436
76	3,75	45,80	2,84	73,63	398,87	10343,80	140,481
77	3,80	45,80	2,92	74,61	404,03	10339,73	138,579
78	3,85	45,80	2,99	75,59	409,19	10335,67	136,725
79	3,90	45,80	3,07	76,58	414,34	10331,62	134,919
80	3,95	45,80	3,15	77,56	419,49	10327,56	133,159
81	4,00	45,80	3,23	78,54	424,63	10323,51	131,443
82	4,05	45,80	3,31	79,52	429,91	10319,36	129,768
83	4,10	45,80	3,40	80,50	435,68	10314,81	128,129
84	4,15	45,80	3,50	81,49	442,37	10309,54	126,521
85	4,20	45,80	3,60	82,47	450,38	10303,24	124,938

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 321 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

86	4,25	45,80	3,73	83,45	460,10	10295,58	123,376
87	4,30	45,80	3,87	84,43	471,89	10286,29	121,832
88	4,35	45,80	4,04	85,41	486,13	10275,08	120,300
89	4,40	45,80	4,24	86,39	503,13	10261,69	118,778
90	4,45	45,80	4,44	87,38	520,58	10247,95	117,286
91	4,50	45,80	4,63	88,36	536,09	10235,74	115,845
92	4,55	45,80	4,80	89,34	549,77	10224,96	114,451
93	4,60	45,80	4,97	90,32	561,73	10215,54	113,103
94	4,65	45,80	5,12	91,30	572,05	10207,42	111,798
95	4,70	45,80	5,25	92,28	580,83	10200,50	110,533
96	4,75	45,80	5,38	93,27	588,14	10194,74	109,308
97	4,80	45,80	5,49	94,25	594,07	10190,07	108,120
98	4,85	45,80	5,60	95,23	598,70	10186,43	106,967
99	4,90	45,80	5,69	96,21	602,09	10183,76	105,848
100	4,95	45,80	5,77	97,19	604,30	10182,02	104,761
101	5,00	45,80	5,84	98,17	605,41	10181,14	103,704
102	5,05	45,80	5,90	99,16	605,48	10181,09	102,677
103	5,10	45,80	5,95	100,14	604,55	10181,82	101,678
104	5,15	45,80	5,98	101,12	602,69	10183,28	100,705
105	5,20	45,80	6,01	102,10	599,96	10185,44	99,758
106	5,25	45,80	6,03	103,08	596,38	10188,25	98,835
107	5,30	45,80	6,05	104,07	592,03	10191,68	97,936
108	5,35	45,80	6,05	105,05	586,93	10195,70	97,058
109	5,40	45,80	6,04	106,03	581,15	10200,25	96,203
110	5,45	45,80	6,03	107,01	574,70	10205,33	95,368
111	5,50	45,80	6,00	107,99	567,65	10210,88	94,552
112	5,55	45,80	5,97	108,97	560,02	10216,89	93,755
113	5,60	45,80	5,94	109,96	551,86	10223,32	92,977
114	5,65	45,80	5,89	110,94	543,19	10230,15	92,215
115	5,70	45,80	5,84	111,92	534,06	10237,34	91,471
116	5,75	45,80	5,78	112,90	524,49	10244,87	90,742
117	5,80	45,80	5,72	113,88	514,52	10252,72	90,029
118	5,85	45,80	5,64	114,86	504,18	10260,87	89,330
119	5,90	45,80	5,57	115,85	493,50	10269,28	88,646
120	5,95	45,80	5,48	116,83	482,51	10277,94	87,975
121	6,00	45,80	5,40	117,81	471,23	10286,82	87,317

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 322 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

122	6,05	45,80	5,30	118,79	459,70	10295,90	86,672
123	6,10	45,80	5,21	119,77	447,93	10305,16	86,039
124	6,15	45,80	5,10	120,75	435,96	10314,59	85,418
125	6,20	45,80	5,00	121,74	423,82	10324,15	84,807
126	6,25	45,80	4,89	122,72	411,51	10333,84	84,208
127	6,30	45,80	4,77	123,70	399,08	10343,64	83,619
128	6,35	45,80	4,65	124,68	386,53	10353,52	83,039
129	6,40	45,80	4,53	125,66	373,90	10363,47	82,470
130	6,45	45,80	4,41	126,65	361,20	10373,47	81,910
131	6,50	45,80	4,28	127,63	348,45	10383,51	81,358
132	6,55	45,80	4,15	128,61	335,69	10393,56	80,815
133	6,60	45,80	4,02	129,59	322,91	10403,62	80,281
134	6,65	45,80	3,89	130,57	310,16	10413,66	79,754
135	6,70	45,80	3,75	131,55	297,44	10423,68	79,235
136	6,75	45,80	3,62	132,54	284,77	10433,66	78,723
137	6,80	45,80	3,48	133,52	272,17	10443,58	78,219
138	6,85	45,80	3,34	134,50	259,66	10453,43	77,721
139	6,90	45,80	3,20	135,48	247,26	10463,20	77,230
140	6,95	45,80	3,06	136,46	234,98	10472,86	76,745
141	7,00	45,80	2,92	137,44	222,85	10482,42	76,266
142	7,05	45,80	2,78	138,43	210,87	10491,86	75,794
143	7,10	45,80	2,64	139,41	199,06	10501,16	75,327
144	7,15	45,80	2,50	140,39	187,44	10510,31	74,865
145	7,20	45,80	2,37	141,37	176,02	10519,30	74,409
146	7,25	45,80	2,23	142,35	164,82	10528,12	73,958
147	7,30	45,80	2,09	143,34	153,86	10536,76	73,511
148	7,35	45,80	1,96	144,32	143,14	10545,20	73,070
149	7,40	45,80	1,83	145,30	132,68	10553,43	72,633
150	7,45	45,80	1,70	146,28	122,50	10561,45	72,200
151	7,50	45,80	1,57	147,26	112,60	10569,25	71,772
152	7,55	45,80	1,44	148,24	103,00	10576,80	71,347
153	7,60	45,80	1,32	149,23	93,72	10584,11	70,927
154	7,65	45,80	1,20	150,21	84,77	10591,17	70,510
155	7,70	45,80	1,09	151,19	76,15	10597,95	70,097
156	7,75	45,80	0,97	152,17	67,88	10604,46	69,688
157	7,80	45,80	0,87	153,15	59,98	10610,69	69,282

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 323 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

158	7,85	45,80	0,76	154,13	52,44	10616,62	68,879
159	7,90	45,80	0,66	155,12	45,29	10622,25	68,479
160	7,95	45,80	0,57	156,10	38,54	10627,57	68,083
161	8,00	45,80	0,48	157,08	32,19	10632,57	67,689
162	8,05	45,80	0,39	158,06	26,31	10637,20	67,298
163	8,10	45,80	0,31	159,04	20,97	10641,40	66,909
164	8,15	45,80	0,24	160,02	16,20	10645,16	66,522
165	8,20	45,80	0,18	161,01	12,01	10648,47	66,137
166	8,25	45,80	0,13	161,99	8,41	10651,30	65,753
167	8,30	45,80	0,08	162,97	5,43	10653,65	65,372
168	8,35	45,80	0,05	163,95	3,08	10655,49	64,992
169	8,40	45,80	0,02	164,93	1,38	10656,83	64,613
170	8,45	45,80	0,01	165,92	0,35	10657,64	64,235
171	8,50	45,80	0,00	166,90	0,00	-1792,35	10,739

*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]

Taglio

T	taglio agente sul palo, espresso in [kN]
T <sub>R</sub>	taglio resistente, espresso in [kN]
CS <sub>T</sub>	coefficiente di sicurezza a taglio

**Combinazione n° 1**

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
2	0,05	0,00	815,98	1000,000
3	0,10	0,00	815,98	1000,000
4	0,15	0,00	815,98	1000,000
5	0,20	0,00	815,98	1000,000
6	0,25	0,00	815,98	1000,000
7	0,30	0,00	815,98	1000,000
8	0,35	0,00	815,98	1000,000
9	0,40	0,00	815,98	1000,000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 324 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

10	0,45	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,00	815,98	1000,000
12	0,55	0,00	815,98	1000,000
13	0,60	0,00	815,98	1000,000
14	0,65	0,00	815,98	1000,000
15	0,70	0,00	815,98	1000,000
16	0,75	0,00	815,98	1000,000
17	0,80	0,00	815,98	1000,000
18	0,85	0,00	815,98	1000,000
19	0,90	0,00	815,98	1000,000
20	0,95	0,00	815,98	1000,000
21	1,00	0,00	815,98	1000,000
22	1,05	0,00	815,98	1000,000
23	1,10	0,00	815,98	1000,000
24	1,15	0,00	815,98	1000,000
25	1,20	0,00	815,98	1000,000
26	1,25	0,00	815,98	1000,000
27	1,30	0,00	815,98	1000,000
28	1,35	0,00	815,98	1000,000
29	1,40	0,00	815,98	1000,000
30	1,45	0,00	815,98	1000,000
31	1,50	0,00	815,98	1000,000
32	1,55	0,00	815,98	1000,000
33	1,60	0,00	815,98	1000,000
34	1,65	0,00	815,98	1000,000
35	1,70	0,00	815,98	1000,000
36	1,75	0,00	815,98	1000,000
37	1,80	0,00	815,98	1000,000
38	1,85	0,00	815,98	1000,000
39	1,90	0,00	815,98	1000,000
40	1,95	0,00	815,98	1000,000
41	2,00	0,00	815,98	1000,000
42	2,05	0,00	815,98	1000,000
43	2,10	0,00	815,98	1000,000
44	2,15	0,00	815,98	1000,000
45	2,20	0,00	815,98	1000,000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 325 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

46	2,25	0,00	815,98	1000,000
47	2,30	0,00	815,98	1000,000
48	2,35	0,00	815,98	1000,000
49	2,40	0,00	815,98	1000,000
50	2,45	0,00	815,98	1000,000
51	2,50	0,00	815,98	1000,000
52	2,55	0,00	815,98	1000,000
53	2,60	0,00	815,98	1000,000
54	2,65	0,00	815,98	1000,000
55	2,70	0,00	815,98	1000,000
56	2,75	0,00	815,98	1000,000
57	2,80	0,00	815,98	1000,000
58	2,85	0,00	815,98	1000,000
59	2,90	0,00	815,98	1000,000
60	2,95	0,00	815,98	1000,000
61	3,00	0,00	815,98	1000,000
62	3,05	0,00	815,98	1000,000
63	3,10	0,00	815,98	1000,000
64	3,15	0,00	815,98	1000,000
65	3,20	0,00	815,98	1000,000
66	3,25	0,00	815,98	1000,000
67	3,30	0,00	815,98	1000,000
68	3,35	0,00	815,98	1000,000
69	3,40	0,00	815,98	1000,000
70	3,45	0,00	815,98	1000,000
71	3,50	0,00	815,98	1000,000
72	3,55	0,00	815,98	1000,000
73	3,60	0,00	815,98	1000,000
74	3,65	0,00	815,98	1000,000
75	3,70	0,00	815,98	1000,000
76	3,75	0,00	815,98	1000,000
77	3,80	0,00	815,98	1000,000
78	3,85	0,00	815,98	1000,000
79	3,90	0,00	815,98	1000,000
80	3,95	0,00	815,98	1000,000
81	4,00	0,00	815,98	1000,000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 326 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

82	4,05	0,01	815,98	55849,183
83	4,10	0,06	815,98	13962,295
84	4,15	0,15	815,98	5293,408
85	4,20	0,32	815,98	2515,410
86	4,25	0,57	815,98	1424,585
87	4,30	0,90	815,98	903,691
88	4,35	1,31	815,98	620,581
89	4,40	1,65	815,98	495,719
90	4,45	1,56	815,98	523,748
91	4,50	1,47	815,98	554,490
92	4,55	1,39	815,98	588,338
93	4,60	1,30	815,98	625,764
94	4,65	1,22	815,98	667,340
95	4,70	1,14	815,98	713,764
96	4,75	1,07	815,98	765,899
97	4,80	0,99	815,98	824,825
98	4,85	0,91	815,98	891,907
99	4,90	0,84	815,98	968,904
100	4,95	0,77	815,98	1058,110
101	5,00	0,70	815,98	1162,587
102	5,05	0,63	815,98	1286,503
103	5,10	0,57	815,98	1435,691
104	5,15	0,50	815,98	1618,567
105	5,20	0,44	815,98	1847,731
106	5,25	0,38	815,98	2142,948
107	5,30	0,32	815,98	2537,074
108	5,35	0,26	815,98	3089,040
109	5,40	0,21	815,98	3916,123
110	5,45	0,15	815,98	5289,889
111	5,50	0,10	815,98	8014,250
112	5,55	0,05	815,98	15983,424
113	5,60	0,00	815,98	417059,545
114	5,65	-0,05	815,98	17944,662
115	5,70	-0,09	815,98	8943,550
116	5,75	-0,14	815,98	6029,097
117	5,80	-0,18	815,98	4589,684

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 327 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

118	5,85	-0,22	815,98	3733,173
119	5,90	-0,26	815,98	3166,241
120	5,95	-0,30	815,98	2764,164
121	6,00	-0,33	815,98	2464,904
122	6,05	-0,37	815,98	2234,127
123	6,10	-0,40	815,98	2051,296
124	6,15	-0,43	815,98	1903,377
125	6,20	-0,46	815,98	1781,700
126	6,25	-0,49	815,98	1680,280
127	6,30	-0,51	815,98	1594,855
128	6,35	-0,54	815,98	1522,308
129	6,40	-0,56	815,98	1460,314
130	6,45	-0,58	815,98	1407,101
131	6,50	-0,60	815,98	1361,304
132	6,55	-0,62	815,98	1321,854
133	6,60	-0,63	815,98	1287,905
134	6,65	-0,65	815,98	1258,786
135	6,70	-0,66	815,98	1233,958
136	6,75	-0,67	815,98	1212,989
137	6,80	-0,68	815,98	1195,534
138	6,85	-0,69	815,98	1181,316
139	6,90	-0,70	815,98	1170,121
140	6,95	-0,70	815,98	1161,783
141	7,00	-0,71	815,98	1156,183
142	7,05	-0,71	815,98	1153,239
143	7,10	-0,71	815,98	1152,909
144	7,15	-0,71	815,98	1155,187
145	7,20	-0,70	815,98	1160,101
146	7,25	-0,70	815,98	1167,717
147	7,30	-0,69	815,98	1178,138
148	7,35	-0,68	815,98	1191,511
149	7,40	-0,68	815,98	1208,032
150	7,45	-0,66	815,98	1227,949
151	7,50	-0,65	815,98	1251,579
152	7,55	-0,64	815,98	1279,315
153	7,60	-0,62	815,98	1311,648

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 328 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

154	7,65	-0,60	815,98	1349,189
155	7,70	-0,59	815,98	1392,704
156	7,75	-0,57	815,98	1443,156
157	7,80	-0,54	815,98	1501,770
158	7,85	-0,52	815,98	1570,121
159	7,90	-0,49	815,98	1650,262
160	7,95	-0,47	815,98	1744,916
161	8,00	-0,44	815,98	1856,363
162	8,05	-0,41	815,98	1998,439
163	8,10	-0,37	815,98	2184,375
164	8,15	-0,34	815,98	2433,642
165	8,20	-0,29	815,98	2779,935
166	8,25	-0,25	815,98	3286,893
167	8,30	-0,20	815,98	4090,635
168	8,35	-0,15	815,98	5543,625
169	8,40	-0,09	815,98	8927,115
170	8,45	-0,03	815,98	25410,652
171	8,50	0,03	815,98	26590,999

Combinazione n° 2

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
2	0,05	0,00	815,98	1000,000
3	0,10	0,00	815,98	1000,000
4	0,15	0,00	815,98	1000,000
5	0,20	0,00	815,98	1000,000
6	0,25	0,00	815,98	1000,000
7	0,30	0,00	815,98	1000,000
8	0,35	0,00	815,98	1000,000
9	0,40	0,00	815,98	1000,000
10	0,45	0,00	815,98	1000,000
11	0,50	0,00	815,98	1000,000
12	0,55	0,00	815,98	1000,000
13	0,60	0,00	815,98	1000,000
14	0,65	0,00	815,98	1000,000

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 329 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

15	0,70	0,00	815,98	1000,000
16	0,75	0,00	815,98	1000,000
17	0,80	0,00	815,98	1000,000
18	0,85	0,00	815,98	1000,000
19	0,90	0,00	815,98	1000,000
20	0,95	0,00	815,98	1000,000
21	1,00	0,00	815,98	1000,000
22	1,05	0,00	815,98	1000,000
23	1,10	0,00	815,98	1000,000
24	1,15	0,00	815,98	1000,000
25	1,20	0,00	815,98	1000,000
26	1,25	0,00	815,98	1000,000
27	1,30	0,00	815,98	1000,000
28	1,35	0,00	815,98	1000,000
29	1,40	0,00	815,98	1000,000
30	1,45	0,00	815,98	1000,000
31	1,50	0,00	815,98	1000,000
32	1,55	0,00	815,98	1000,000
33	1,60	0,00	815,98	1000,000
34	1,65	0,00	815,98	1000,000
35	1,70	0,00	815,98	1000,000
36	1,75	0,00	815,98	1000,000
37	1,80	0,00	815,98	1000,000
38	1,85	0,00	815,98	1000,000
39	1,90	0,00	815,98	1000,000
40	1,95	0,00	815,98	1000,000
41	2,00	0,00	815,98	1000,000
42	2,05	0,00	815,98	1000,000
43	2,10	0,00	815,98	1000,000
44	2,15	0,00	815,98	1000,000
45	2,20	0,00	815,98	1000,000
46	2,25	0,00	815,98	1000,000
47	2,30	0,00	815,98	1000,000
48	2,35	0,00	815,98	1000,000
49	2,40	0,00	815,98	1000,000
50	2,45	0,00	815,98	1000,000

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 330 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

51	2,50	0,00	815,98	1000,000
52	2,55	0,00	815,98	1000,000
53	2,60	0,00	815,98	1000,000
54	2,65	0,00	815,98	1000,000
55	2,70	0,00	815,98	1000,000
56	2,75	0,00	815,98	1000,000
57	2,80	0,00	815,98	1000,000
58	2,85	0,00	815,98	1000,000
59	2,90	0,00	815,98	1000,000
60	2,95	0,00	815,98	1000,000
61	3,00	0,00	815,98	1000,000
62	3,05	0,00	815,98	1000,000
63	3,10	0,00	815,98	1000,000
64	3,15	0,00	815,98	1000,000
65	3,20	0,00	815,98	1000,000
66	3,25	0,00	815,98	1000,000
67	3,30	0,00	815,98	1000,000
68	3,35	0,00	815,98	1000,000
69	3,40	0,00	815,98	1000,000
70	3,45	0,00	815,98	1000,000
71	3,50	0,00	815,98	1000,000
72	3,55	0,00	815,98	1000,000
73	3,60	0,00	815,98	1000,000
74	3,65	0,00	815,98	1000,000
75	3,70	0,00	815,98	1000,000
76	3,75	0,00	815,98	1000,000
77	3,80	0,00	815,98	1000,000
78	3,85	0,00	815,98	1000,000
79	3,90	0,00	815,98	1000,000
80	3,95	0,00	815,98	1000,000
81	4,00	0,00	815,98	1000,000
82	4,05	0,04	815,98	18434,987
83	4,10	0,16	815,98	5060,519
84	4,15	0,35	815,98	2325,092
85	4,20	0,61	815,98	1330,333
86	4,25	0,95	815,98	858,982

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 331 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

87	4,30	1,36	815,98	599,062
88	4,35	1,85	815,98	441,032
89	4,40	2,24	815,98	364,858
90	4,45	2,12	815,98	385,278
91	4,50	2,00	815,98	407,652
92	4,55	1,89	815,98	432,258
93	4,60	1,78	815,98	459,430
94	4,65	1,67	815,98	489,575
95	4,70	1,56	815,98	523,183
96	4,75	1,45	815,98	560,862
97	4,80	1,35	815,98	603,368
98	4,85	1,25	815,98	651,654
99	4,90	1,15	815,98	706,942
100	4,95	1,06	815,98	770,818
101	5,00	0,97	815,98	845,386
102	5,05	0,87	815,98	933,494
103	5,10	0,79	815,98	1039,092
104	5,15	0,70	815,98	1167,829
105	5,20	0,61	815,98	1328,067
106	5,25	0,53	815,98	1532,738
107	5,30	0,45	815,98	1802,954
108	5,35	0,38	815,98	2175,693
109	5,40	0,30	815,98	2722,141
110	5,45	0,23	815,98	3599,147
111	5,50	0,16	815,98	5233,513
112	5,55	0,09	815,98	9341,322
113	5,60	0,02	815,98	38813,868
114	5,65	-0,04	815,98	18942,948
115	5,70	-0,10	815,98	7775,103
116	5,75	-0,16	815,98	4957,432
117	5,80	-0,22	815,98	3675,122
118	5,85	-0,28	815,98	2943,188
119	5,90	-0,33	815,98	2470,811
120	5,95	-0,38	815,98	2141,429
121	6,00	-0,43	815,98	1899,229
122	6,05	-0,48	815,98	1714,136

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 332 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

123	6,10	-0,52	815,98	1568,510
124	6,15	-0,56	815,98	1451,330
125	6,20	-0,60	815,98	1355,352
126	6,25	-0,64	815,98	1275,625
127	6,30	-0,68	815,98	1208,652
128	6,35	-0,71	815,98	1151,893
129	6,40	-0,74	815,98	1103,463
130	6,45	-0,77	815,98	1061,935
131	6,50	-0,80	815,98	1026,212
132	6,55	-0,82	815,98	995,438
133	6,60	-0,84	815,98	968,939
134	6,65	-0,86	815,98	946,179
135	6,70	-0,88	815,98	926,728
136	6,75	-0,90	815,98	910,245
137	6,80	-0,91	815,98	896,451
138	6,85	-0,92	815,98	885,129
139	6,90	-0,93	815,98	876,105
140	6,95	-0,94	815,98	869,244
141	7,00	-0,94	815,98	864,448
142	7,05	-0,95	815,98	861,648
143	7,10	-0,95	815,98	860,803
144	7,15	-0,95	815,98	861,900
145	7,20	-0,94	815,98	864,953
146	7,25	-0,94	815,98	870,002
147	7,30	-0,93	815,98	877,114
148	7,35	-0,92	815,98	886,390
149	7,40	-0,91	815,98	897,962
150	7,45	-0,89	815,98	912,002
151	7,50	-0,88	815,98	928,730
152	7,55	-0,86	815,98	948,419
153	7,60	-0,84	815,98	971,410
154	7,65	-0,82	815,98	998,127
155	7,70	-0,79	815,98	1029,101
156	7,75	-0,77	815,98	1064,999
157	7,80	-0,74	815,98	1106,663
158	7,85	-0,71	815,98	1155,175

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 333 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

159	7,90	-0,67	815,98	1211,937
160	7,95	-0,64	815,98	1278,795
161	8,00	-0,60	815,98	1361,860
162	8,05	-0,55	815,98	1471,893
163	8,10	-0,51	815,98	1614,803
164	8,15	-0,45	815,98	1805,345
165	8,20	-0,39	815,98	2069,030
166	8,25	-0,33	815,98	2454,031
167	8,30	-0,27	815,98	3063,398
168	8,35	-0,20	815,98	4164,157
169	8,40	-0,12	815,98	6728,480
170	8,45	-0,04	815,98	19280,064
171	8,50	0,04	815,98	19952,043

Combinazione n° 3

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
2	0,05	0,09	815,98	8653,887
3	0,10	0,19	815,98	4326,941
4	0,15	0,28	815,98	2884,627
5	0,20	0,38	815,98	2163,470
6	0,25	0,47	815,98	1730,776
7	0,30	0,57	815,98	1442,314
8	0,35	0,66	815,98	1236,269
9	0,40	0,75	815,98	1081,735
10	0,45	0,85	815,98	961,542
11	0,50	0,94	815,98	865,388
12	0,55	1,04	815,98	786,716
13	0,60	1,13	815,98	721,157
14	0,65	1,23	815,98	665,683
15	0,70	1,32	815,98	618,134
16	0,75	1,41	815,98	576,925
17	0,80	1,51	815,98	540,868
18	0,85	1,60	815,98	509,052
19	0,90	1,70	815,98	480,771

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 334 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

**PROGETTO ESECUTIVO**

20	0,95	1,79	815,98	455,467
21	1,00	1,89	815,98	432,694
22	1,05	1,98	815,98	412,090
23	1,10	2,07	815,98	393,358
24	1,15	2,17	815,98	376,256
25	1,20	2,26	815,98	360,578
26	1,25	2,36	815,98	346,155
27	1,30	2,45	815,98	332,842
28	1,35	2,55	815,98	320,514
29	1,40	2,64	815,98	309,067
30	1,45	2,73	815,98	298,410
31	1,50	2,83	815,98	288,463
32	1,55	2,92	815,98	279,157
33	1,60	3,02	815,98	270,434
34	1,65	3,11	815,98	262,239
35	1,70	3,21	815,98	254,526
36	1,75	3,30	815,98	247,254
37	1,80	3,39	815,98	240,386
38	1,85	3,49	815,98	233,889
39	1,90	3,58	815,98	227,734
40	1,95	3,68	815,98	221,894
41	2,00	3,77	815,98	216,347
42	2,05	3,87	815,98	211,070
43	2,10	3,96	815,98	206,045
44	2,15	4,05	815,98	201,253
45	2,20	4,15	815,98	196,679
46	2,25	4,24	815,98	192,308
47	2,30	4,34	815,98	188,128
48	2,35	4,43	815,98	184,125
49	2,40	4,53	815,98	180,289
50	2,45	4,62	815,98	176,610
51	2,50	4,71	815,98	173,078
52	2,55	4,81	815,98	169,684
53	2,60	4,90	815,98	166,421
54	2,65	5,00	815,98	163,281
55	2,70	5,09	815,98	160,257

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 335 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



**PROGETTO ESECUTIVO**

56	2,75	5,19	815,98	157,343
57	2,80	5,28	815,98	154,534
58	2,85	5,37	815,98	151,822
59	2,90	5,47	815,98	149,205
60	2,95	5,56	815,98	146,676
61	3,00	5,66	815,98	144,231
62	3,05	5,75	815,98	141,867
63	3,10	5,85	815,98	139,579
64	3,15	5,94	815,98	137,363
65	3,20	6,03	815,98	135,217
66	3,25	6,13	815,98	133,137
67	3,30	6,22	815,98	131,119
68	3,35	6,32	815,98	129,162
69	3,40	6,41	815,98	127,263
70	3,45	6,51	815,98	125,419
71	3,50	6,60	815,98	123,627
72	3,55	6,69	815,98	121,886
73	3,60	6,79	815,98	120,193
74	3,65	6,88	815,98	118,546
75	3,70	6,98	815,98	116,944
76	3,75	7,07	815,98	115,385
77	3,80	7,17	815,98	113,867
78	3,85	7,26	815,98	112,388
79	3,90	7,35	815,98	110,947
80	3,95	7,45	815,98	109,543
81	4,00	7,54	815,98	108,174
82	4,05	7,68	815,98	106,222
83	4,10	7,89	815,98	103,379
84	4,15	8,18	815,98	99,789
85	4,20	8,53	815,98	95,618
86	4,25	8,96	815,98	91,022
87	4,30	9,47	815,98	86,155
88	4,35	10,05	815,98	81,164
89	4,40	10,18	815,98	80,189
90	4,45	9,36	815,98	87,214
91	4,50	8,55	815,98	95,388

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 336 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

92	4,55	7,77	815,98	105,011
93	4,60	7,00	815,98	116,498
94	4,65	6,26	815,98	130,435
95	4,70	5,53	815,98	147,688
96	4,75	4,81	815,98	169,576
97	4,80	4,12	815,98	198,231
98	4,85	3,44	815,98	237,324
99	4,90	2,78	815,98	293,761
100	4,95	2,13	815,98	382,269
101	5,00	1,51	815,98	540,801
102	5,05	0,90	815,98	906,202
103	5,10	0,31	815,98	2637,868
104	5,15	-0,26	815,98	3084,618
105	5,20	-0,82	815,98	993,638
106	5,25	-1,36	815,98	599,662
107	5,30	-1,88	815,98	433,302
108	5,35	-2,39	815,98	341,621
109	5,40	-2,88	815,98	283,627
110	5,45	-3,35	815,98	243,693
111	5,50	-3,80	815,98	214,566
112	5,55	-4,24	815,98	192,420
113	5,60	-4,66	815,98	175,047
114	5,65	-5,07	815,98	161,082
115	5,70	-5,45	815,98	149,638
116	5,75	-5,82	815,98	140,112
117	5,80	-6,18	815,98	132,081
118	5,85	-6,52	815,98	125,239
119	5,90	-6,84	815,98	119,358
120	5,95	-7,14	815,98	114,268
121	6,00	-7,43	815,98	109,837
122	6,05	-7,70	815,98	105,963
123	6,10	-7,96	815,98	102,563
124	6,15	-8,19	815,98	99,572
125	6,20	-8,42	815,98	96,938
126	6,25	-8,62	815,98	94,618
127	6,30	-8,81	815,98	92,576

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 337 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

128	6,35	-8,99	815,98	90,783
129	6,40	-9,15	815,98	89,216
130	6,45	-9,29	815,98	87,854
131	6,50	-9,41	815,98	86,681
132	6,55	-9,52	815,98	85,682
133	6,60	-9,62	815,98	84,848
134	6,65	-9,69	815,98	84,168
135	6,70	-9,76	815,98	83,635
136	6,75	-9,80	815,98	83,244
137	6,80	-9,83	815,98	82,991
138	6,85	-9,85	815,98	82,873
139	6,90	-9,84	815,98	82,888
140	6,95	-9,83	815,98	83,036
141	7,00	-9,79	815,98	83,319
142	7,05	-9,74	815,98	83,740
143	7,10	-9,68	815,98	84,301
144	7,15	-9,60	815,98	85,010
145	7,20	-9,50	815,98	85,872
146	7,25	-9,39	815,98	86,897
147	7,30	-9,26	815,98	88,095
148	7,35	-9,12	815,98	89,481
149	7,40	-8,96	815,98	91,069
150	7,45	-8,79	815,98	92,880
151	7,50	-8,59	815,98	94,937
152	7,55	-8,39	815,98	97,267
153	7,60	-8,17	815,98	99,906
154	7,65	-7,93	815,98	102,893
155	7,70	-7,68	815,98	106,280
156	7,75	-7,41	815,98	110,128
157	7,80	-7,13	815,98	114,515
158	7,85	-6,83	815,98	119,538
159	7,90	-6,51	815,98	125,320
160	7,95	-6,18	815,98	132,022
161	8,00	-5,77	815,98	141,515
162	8,05	-5,26	815,98	155,148
163	8,10	-4,73	815,98	172,540

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 338 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

164	8,15	-4,18	815,98	195,420
165	8,20	-3,60	815,98	226,766
166	8,25	-3,00	815,98	272,207
167	8,30	-2,37	815,98	343,796
168	8,35	-1,73	815,98	472,829
169	8,40	-1,05	815,98	773,785
170	8,45	-0,36	815,98	2267,746
171	8,50	0,36	815,98	2276,765

Combinazione n° 4

n°	Y	T	T <sub>R</sub>	CS <sub>T</sub>
1	0,00	0,00	815,98	1000,000
2	0,05	0,02	815,98	40413,416
3	0,10	0,04	815,98	20206,722
4	0,15	0,06	815,98	13471,151
5	0,20	0,08	815,98	10103,361
6	0,25	0,10	815,98	8082,688
7	0,30	0,12	815,98	6735,574
8	0,35	0,14	815,98	5773,349
9	0,40	0,16	815,98	5051,681
10	0,45	0,18	815,98	4490,383
11	0,50	0,20	815,98	4041,344
12	0,55	0,22	815,98	3673,949
13	0,60	0,24	815,98	3367,787
14	0,65	0,26	815,98	3108,726
15	0,70	0,28	815,98	2886,675
16	0,75	0,30	815,98	2694,230
17	0,80	0,32	815,98	2525,840
18	0,85	0,34	815,98	2377,261
19	0,90	0,36	815,98	2245,191
20	0,95	0,38	815,98	2127,023
21	1,00	0,40	815,98	2020,672
22	1,05	0,42	815,98	1924,450
23	1,10	0,44	815,98	1836,975
24	1,15	0,46	815,98	1757,106

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 339 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

25	1,20	0,48	815,98	1683,894
26	1,25	0,50	815,98	1616,538
27	1,30	0,52	815,98	1554,363
28	1,35	0,55	815,98	1496,794
29	1,40	0,57	815,98	1443,337
30	1,45	0,59	815,98	1393,567
31	1,50	0,61	815,98	1347,115
32	1,55	0,63	815,98	1303,659
33	1,60	0,65	815,98	1262,920
34	1,65	0,67	815,98	1224,650
35	1,70	0,69	815,98	1188,631
36	1,75	0,71	815,98	1154,670
37	1,80	0,73	815,98	1122,596
38	1,85	0,75	815,98	1092,255
39	1,90	0,77	815,98	1063,512
40	1,95	0,79	815,98	1036,242
41	2,00	0,81	815,98	1010,336
42	2,05	0,83	815,98	985,694
43	2,10	0,85	815,98	962,225
44	2,15	0,87	815,98	939,848
45	2,20	0,89	815,98	918,487
46	2,25	0,91	815,98	898,077
47	2,30	0,93	815,98	878,553
48	2,35	0,95	815,98	859,861
49	2,40	0,97	815,98	841,947
50	2,45	0,99	815,98	824,764
51	2,50	1,01	815,98	808,269
52	2,55	1,03	815,98	792,420
53	2,60	1,05	815,98	777,182
54	2,65	1,07	815,98	762,518
55	2,70	1,09	815,98	748,397
56	2,75	1,11	815,98	734,790
57	2,80	1,13	815,98	721,669
58	2,85	1,15	815,98	709,008
59	2,90	1,17	815,98	696,784
60	2,95	1,19	815,98	684,974

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 340 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

61	3,00	1,21	815,98	673,557
62	3,05	1,23	815,98	662,515
63	3,10	1,25	815,98	651,830
64	3,15	1,27	815,98	641,483
65	3,20	1,29	815,98	631,460
66	3,25	1,31	815,98	621,745
67	3,30	1,33	815,98	612,325
68	3,35	1,35	815,98	603,186
69	3,40	1,37	815,98	594,315
70	3,45	1,39	815,98	585,702
71	3,50	1,41	815,98	577,335
72	3,55	1,43	815,98	569,203
73	3,60	1,45	815,98	561,298
74	3,65	1,47	815,98	553,609
75	3,70	1,49	815,98	546,128
76	3,75	1,51	815,98	538,846
77	3,80	1,53	815,98	531,756
78	3,85	1,55	815,98	524,850
79	3,90	1,57	815,98	518,121
80	3,95	1,60	815,98	511,563
81	4,00	1,62	815,98	505,168
82	4,05	1,68	815,98	485,784
83	4,10	1,82	815,98	449,108
84	4,15	2,03	815,98	402,599
85	4,20	2,31	815,98	353,331
86	4,25	2,67	815,98	306,051
87	4,30	3,10	815,98	263,346
88	4,35	3,61	815,98	226,236
89	4,40	3,94	815,98	207,286
90	4,45	3,67	815,98	222,469
91	4,50	3,40	815,98	239,655
92	4,55	3,15	815,98	259,255
93	4,60	2,90	815,98	281,800
94	4,65	2,65	815,98	307,988
95	4,70	2,41	815,98	338,754
96	4,75	2,17	815,98	375,385

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 341 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

97	4,80	1,94	815,98	419,694
98	4,85	1,72	815,98	474,329
99	4,90	1,50	815,98	543,307
100	4,95	1,29	815,98	633,036
101	5,00	1,08	815,98	754,403
102	5,05	0,88	815,98	927,512
103	5,10	0,68	815,98	1194,062
104	5,15	0,49	815,98	1656,975
105	5,20	0,31	815,98	2657,933
106	5,25	0,13	815,98	6425,497
107	5,30	-0,05	815,98	17148,689
108	5,35	-0,22	815,98	3764,856
109	5,40	-0,38	815,98	2144,593
110	5,45	-0,54	815,98	1514,341
111	5,50	-0,69	815,98	1179,491
112	5,55	-0,84	815,98	972,086
113	5,60	-0,98	815,98	831,224
114	5,65	-1,12	815,98	729,485
115	5,70	-1,25	815,98	652,706
116	5,75	-1,38	815,98	592,830
117	5,80	-1,50	815,98	544,940
118	5,85	-1,61	815,98	505,863
119	5,90	-1,72	815,98	473,461
120	5,95	-1,83	815,98	446,241
121	6,00	-1,93	815,98	423,131
122	6,05	-2,02	815,98	403,339
123	6,10	-2,11	815,98	386,270
124	6,15	-2,20	815,98	371,468
125	6,20	-2,28	815,98	358,577
126	6,25	-2,35	815,98	347,317
127	6,30	-2,42	815,98	337,465
128	6,35	-2,48	815,98	328,842
129	6,40	-2,54	815,98	321,300
130	6,45	-2,59	815,98	314,721
131	6,50	-2,64	815,98	309,008
132	6,55	-2,68	815,98	304,079

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 342 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

133	6,60	-2,72	815,98	299,869
134	6,65	-2,75	815,98	296,323
135	6,70	-2,78	815,98	293,399
136	6,75	-2,80	815,98	291,061
137	6,80	-2,82	815,98	289,281
138	6,85	-2,83	815,98	288,039
139	6,90	-2,84	815,98	287,321
140	6,95	-2,84	815,98	287,118
141	7,00	-2,84	815,98	287,428
142	7,05	-2,83	815,98	288,252
143	7,10	-2,82	815,98	289,600
144	7,15	-2,80	815,98	291,484
145	7,20	-2,78	815,98	293,927
146	7,25	-2,75	815,98	296,954
147	7,30	-2,71	815,98	300,600
148	7,35	-2,68	815,98	304,909
149	7,40	-2,63	815,98	309,934
150	7,45	-2,58	815,98	315,738
151	7,50	-2,53	815,98	322,402
152	7,55	-2,47	815,98	330,022
153	7,60	-2,41	815,98	338,712
154	7,65	-2,34	815,98	348,617
155	7,70	-2,27	815,98	359,912
156	7,75	-2,19	815,98	372,812
157	7,80	-2,11	815,98	387,590
158	7,85	-2,02	815,98	404,588
159	7,90	-1,92	815,98	424,245
160	7,95	-1,82	815,98	447,129
161	8,00	-1,71	815,98	478,422
162	8,05	-1,56	815,98	522,436
163	8,10	-1,41	815,98	578,795
164	8,15	-1,25	815,98	653,141
165	8,20	-1,08	815,98	755,220
166	8,25	-0,90	815,98	903,430
167	8,30	-0,72	815,98	1137,158
168	8,35	-0,52	815,98	1558,606

<i>Cod. elab.:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B	<i>Titolo:</i> OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	<i>Data:</i> Luglio 2011
<i>Nome file:</i> 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	<i>Pagina</i> 343 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		



PROGETTO ESECUTIVO

169	8,40	-0,32	815,98	2541,086
170	8,45	-0,11	815,98	7397,196
171	8,50	0,11	815,98	7494,033

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	$R_{bk} = 30000$ [kPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )	$R_{ck} = 254$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 450000$ [kPa]
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 <sup>2</sup> )
Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )	$R_s^* = 3990$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
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%)
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:  $\epsilon_{ck} < \epsilon_c \leq \epsilon_{cu}$

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 344 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

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

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \text{ per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \text{ per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

**Tratto armatura 1**

Nr	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>
1	-1792,3469	0,0000
2	0,0000	707,4711
3	1421,0562	1129,2531
4	2131,5843	1281,5335
5	2842,1124	1402,0317
6	3552,6405	1488,0279
7	4263,1685	1545,7740
8	4973,6966	1561,9086
9	5684,2247	1544,3154
10	6394,7528	1490,1643
11	7105,2809	1418,6503
12	7815,8090	1327,2509
13	8526,3371	1211,5260
14	9236,8652	1069,8659
15	9947,3933	902,2281
16	10657,9214	0,0000
17	10657,9214	0,0000
18	9947,3933	-902,2281
19	9236,8652	-1069,8659
20	8526,3371	-1211,5260
21	7815,8090	-1327,2509
22	7105,2809	-1418,6503
23	6394,7528	-1490,1643
24	5684,2247	-1544,3154

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 345 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		

PROGETTO ESECUTIVO

25	4973,6966	-1561,9086
26	4263,1685	-1545,7740
27	3552,6405	-1488,0279
28	2842,1124	-1402,0317
29	2131,5843	-1281,5335
30	1421,0562	-1129,2531
31	0,0000	-707,4711
32	-1792,3469	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]	$A_{fv}=17,81$ [cmq]	$A_{fh}=17,81$ [cmq]	Staffe $\phi 12/20,00$
$M_h=11,26$ [kNm]	$T_h=22,53$ [kN]	$M_v=37,07$ [kNm]	$T_v=61,78$ [kN]	
$\sigma_c = 164$ [kPa]		$\sigma_f = 15035$ [kPa]		$\tau_c = 36$ [kPa]

Cod. elab.: 060SI206- PA74-6- CL-021_B	Titolo: OPERE D'ARTE MINORI- PARATIE -	Data: Luglio 2011
Nome file: 060SI206- PA74-6- CL-021_B.docx	P.A.74	Pagina 346 di 346
<b>Relazione di calcolo</b>		