

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO**

**NUOVA VIABILITA' IMBOCCO FEGINO COL2 OPERE D'ARTE MAGGIORI:**

**Opere provvisionali, platea di varo, muro reggisplinta - Relazione di calcolo**

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
| GENERAL CONTRACTOR                                 | DIRETTORE DEI LAVORI |  |
| Consorzio<br><b>Cociv</b><br>Ing. P.P. Marcheselli |                      |  |

|          |       |      |      |           |                  |        |      |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| I G 5 1  | 0 1   | E    | C V  | C L       | N V V A 1 5      | 0 0 2  | A    |

Progettazione :

| Rev | Descrizione               | Redatto                   | Data       | Verificato                      | Data       | Progettista Integratore             | Data       | IL PROGETTISTA |
|-----|---------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------|------------|-------------------------------------|------------|----------------|
| A00 | Prima emissione           | Errevia<br><i>Errevia</i> | 06/08/2012 | Ing.F. Colla<br><i>F. Colla</i> | 08/08/2012 | E. Pagani<br><i>E. Pagani</i>       | 10/08/2012 |                |
| A04 | Aggiornamenti progettuali | Errevia<br><i>Errevia</i> | 18/06/2013 | Ing.F. Colla<br><i>F. Colla</i> | 19/06/2013 | Ing. A.Palomba<br><i>A. Palomba</i> | 20/06/2013 |                |
| A05 | Aggiornamenti progettuali | Errevia<br><i>Errevia</i> | 05/07/2013 | Ing.F. Colla<br><i>F. Colla</i> | 08/07/2013 | Ing. A.Palomba<br><i>A. Palomba</i> | 09/07/2013 |                |

n. Elab.: \_\_\_\_\_ File: IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

Foglio  
0 di 93

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br/>Relazione di calcolo</p>                        | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>1 di 93</p>   |

## INDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Introduzione.....   | 6  |
| 1.1   | Generalità.....   | 6  |
| 1.2   | Tipologia delle opere.....  | 6  |
| 2     | Criteri di calcolo e normativa tecnica.....                             | 8  |
| 2.1   | Criteri di calcolo.....   | 8  |
| 2.2   | Normativa tecnica di riferimento.....                                   | 8  |
| 2.3   | Normativa tecnica vigente.....  | 9  |
| 2.4   | Bibliografia.....   | 10 |
| 3     | Caratteristiche dei materiali.....                                      | 11 |
| 3.1   | Calcestruzzo.....   | 11 |
|       | Miscela cementizia di iniezione dei tiranti.....                        | 11 |
|       | Calcestruzzo per micropali, pali e getti in opera.....                  | 11 |
| 3.2   | Acciaio.....  | 11 |
|       | Acciaio profilati S355 J0.....  | 11 |
|       | Acciaio profilati micropali S 355 J0.....                               | 11 |
|       | Acciaio per tiranti attivi.....   | 11 |
|       | Acciaio per getti in opera B450C.....                                   | 12 |
| 3.3   | Durabilità dei materiali.....   | 12 |
| 4     | Caratterizzazione geotecnica.....                                       | 13 |
| 4.1   | Stratigrafie di riferimento.....  | 13 |
| 4.2   | Stratigrafie di calcolo.....  | 14 |
| 4.3   | Sismicità del sito.....   | 15 |
| 5     | Criteri di calcolo paratie.....   | 17 |
| 5.1   | Metodo di soluzione.....  | 17 |
| 5.1.1 | Programma per l'analisi automatica.....                                 | 17 |
| 5.1.2 | Analisi ad elementi finiti.....   | 18 |
| 5.1.3 | Schematizzazione del terreno.....                                       | 18 |
| 5.1.4 | Modalità di analisi e comportamento elasto - plastico del terreno.....  | 19 |
| 5.1.5 | Analisi per fasi di scavo.....  | 20 |
| 5.2   | Combinazioni di carico delle paratie.....                               | 20 |
| 5.2.1 | Analisi per combinazioni di carico.....                                 | 21 |
| 5.2.2 | Analisi per fasi di scavo.....  | 22 |
| 5.3   | Verifiche strutturali generali.....                                     | 22 |
| 5.3.1 | Verifica dei profili metallici e dei tiranti passivi di ancoraggio..... | 22 |
| 5.3.2 | Verifica dei tiranti attivi di ancoraggio.....                          | 22 |
| 5.3.3 | Verifica delle travi di collegamento.....                               | 23 |
| 5.4   | Verifiche strutturali degli elementi in cemento armato.....             | 23 |
| 5.4.1 | Verifiche agli Stati Limite Ultimi.....                                 | 23 |
|       | Verifica a presso/tenso - flessione.....                                | 23 |

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br/>Relazione di calcolo</p>                        | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>2 di 93</p>   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
|       | Verifica per sollecitazione tagliante .....                                 | 23 |
| 5.5   | Verifiche geotecniche .....   | 24 |
| 5.5.1 | Verifica alla stabilità globale.....  | 24 |
| 5.5.2 | Verifica allo sfilamento dei tiranti .....                                  | 25 |
|       | Resistenza di progetto.....   | 26 |
|       | Attrito limite.....   | 26 |
| 6     | Analisi dei carichi paratie .....   | 29 |
| 6.1   | Peso proprio ( $G_1$ ) .....  | 29 |
| 6.2   | Azioni permanenti ( $G_2$ ) .....   | 29 |
| 6.2.1 | Spinta del terreno statica .....  | 29 |
| 6.2.2 | Spinta in presenza di falda.....  | 30 |
| 6.2.3 | Spinta del rilevato di cantiere.....  | 30 |
| 6.3   | Azioni sismiche (E).....  | 31 |
| 6.3.1 | Stati limite di progetto sismici.....                                       | 31 |
| 6.3.2 | Spettri di risposta .....   | 32 |
| 6.3.3 | Masse efficaci e variabilità del moto sismico .....                         | 35 |
| 6.3.4 | Amplificazione sismica di progetto.....                                     | 35 |
| 6.3.5 | Azioni inerziali pesi propri strutturali e permanenti non strutturali ..... | 36 |
| 6.3.6 | Sovraspinte dinamiche del terreno .....                                     | 36 |
| 6.4   | Azione accidentale da traffico (Q).....                                     | 38 |
| 6.5   | Azione di spinta (S) e peso monolite (P).....                               | 38 |
| 7     | Paratia tipo A – H = 3.50 m .....   | 39 |
| 7.1   | Schema di calcolo .....   | 39 |
| 7.1.1 | Geometria dello scavo .....   | 39 |
| 7.1.2 | Descrizione dei terreni .....   | 39 |
| 7.1.3 | Descrizione stratigrafia .....  | 39 |
| 7.2   | Fasi di calcolo.....  | 40 |
| 7.3   | Risultati delle analisi.....  | 40 |
| 7.3.1 | Sollecitazioni della paratia .....  | 40 |
| 7.4   | Verifiche strutturali.....  | 42 |
| 7.4.1 | Verifica dei profili metallici.....   | 42 |
|       | Combinazione SLU 1, SISM 1.....   | 42 |
| 7.5   | Verifiche geotecniche .....   | 43 |
| 7.5.1 | Verifica di stabilità globale .....   | 43 |
|       | Combinazione SISM 2.....  | 43 |
| 8     | Paratia tipo B – H = 7.00 m .....   | 45 |
| 8.1   | Schema di calcolo .....   | 45 |
| 8.1.1 | Geometria dello scavo .....   | 45 |
| 8.1.2 | Descrizione dei terreni .....   | 45 |
| 8.1.3 | Descrizione stratigrafia .....  | 46 |
| 8.2   | Fasi di calcolo.....  | 46 |

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>3 di 93</p>   |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 8.3    | Risultati delle analisi.....               | 46 |
| 8.3.1  | Sollecitazioni della paratia .....         | 46 |
| 8.3.2  | Reazioni dei tiranti .....                 | 48 |
| 8.4    | Verifiche strutturali.....                 | 49 |
| 8.4.1  | Verifica dei profili metallici.....        | 49 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 49 |
| 8.4.2  | Verifica dei tiranti .....                 | 50 |
|        | Combinazione SLU 2, SISM 2.....            | 50 |
| 8.4.3  | Verifica delle travi di collegamento ..... | 51 |
| 8.5    | Verifiche geotecniche .....                | 52 |
| 8.5.1  | Verifica dei tiranti .....                 | 52 |
|        | Combinazione SLU 2, SISM 2.....            | 52 |
| 8.5.2  | Verifica di stabilità globale .....        | 52 |
|        | Combinazione SISM 2.....                   | 52 |
| 9      | Paratia tipo C – H = 9.10 m.....           | 54 |
| 9.1    | Schema di calcolo .....                    | 54 |
| 9.1.1  | Geometria dello scavo .....                | 54 |
| 9.1.2  | Descrizione dei terreni .....              | 55 |
| 9.1.3  | Descrizione stratigrafia .....             | 55 |
| 9.2    | Fasi di calcolo.....                       | 55 |
| 9.3    | Risultati delle analisi.....               | 56 |
| 9.3.1  | Sollecitazioni della paratia .....         | 56 |
| 9.3.2  | Reazioni dei tiranti .....                 | 58 |
| 9.4    | Verifiche strutturali.....                 | 59 |
| 9.4.1  | Verifica dei profili metallici.....        | 59 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 59 |
| 9.4.2  | Verifica dei tiranti .....                 | 60 |
|        | Combinazione SLE 2.....                    | 60 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 60 |
| 9.4.3  | Verifica delle travi di collegamento ..... | 60 |
| 9.5    | Verifiche geotecniche .....                | 61 |
| 9.5.1  | Verifica dei tiranti .....                 | 61 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 61 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 61 |
| 9.5.2  | Verifica di stabilità globale .....        | 62 |
|        | Combinazione SISM 2.....                   | 62 |
| 10     | Paratia tipo D – H = 10.60 m.....          | 63 |
| 10.1   | Schema di calcolo .....                    | 63 |
| 10.1.1 | Geometria dello scavo .....                | 63 |
| 10.1.2 | Descrizione dei terreni .....              | 64 |
| 10.1.3 | Descrizione stratigrafia .....             | 64 |

|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                           |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>4 di 93</p> |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 10.2   | Fasi di calcolo.....                       | 64 |
| 10.3   | Risultati delle analisi.....               | 65 |
| 10.3.1 | Sollecitazioni della paratia .....         | 65 |
| 10.3.2 | Reazioni dei tiranti .....                 | 67 |
| 10.4   | Verifiche strutturali.....                 | 68 |
| 10.4.1 | Verifica dei profili metallici.....        | 68 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 68 |
| 10.4.2 | Verifica dei tiranti .....                 | 69 |
|        | Combinazione SLE 2.....                    | 69 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 69 |
| 10.4.3 | Verifica delle travi di collegamento ..... | 69 |
| 10.5   | Verifiche geotecniche.....                 | 70 |
| 10.5.1 | Verifica dei tiranti .....                 | 70 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 70 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 70 |
| 10.5.2 | Verifica di stabilità globale .....        | 71 |
|        | Combinazione SISM 2.....                   | 71 |
| 11     | Cordolo reggispinta .....                  | 72 |
| 11.1   | Schema di calcolo .....                    | 72 |
| 11.1.1 | Geometria dello scavo .....                | 72 |
| 11.1.2 | Descrizione dei terreni .....              | 73 |
| 11.1.3 | Descrizione stratigrafia .....             | 73 |
| 11.2   | Fasi di calcolo.....                       | 73 |
| 11.3   | Risultati delle analisi.....               | 73 |
| 11.3.1 | Sollecitazioni della paratia .....         | 73 |
| 11.3.2 | Reazioni dei tiranti .....                 | 75 |
| 11.4   | Verifiche strutturali.....                 | 75 |
| 11.4.1 | Verifica dei pali.....                     | 75 |
| 11.4.2 | Verifica dei tiranti .....                 | 76 |
|        | Combinazione SLE 2.....                    | 76 |
|        | Combinazione SLU 1, SISM 1.....            | 76 |
| 11.4.3 | Verifica del cordolo reggispinta.....      | 76 |
| 11.5   | Verifiche geotecniche.....                 | 77 |
| 11.5.1 | Verifica dei tiranti .....                 | 77 |
|        | Combinazione SLU 1 .....                   | 77 |
|        | Combinazione SLU 1 .....                   | 77 |
| 12     | Platea di varo .....                       | 78 |
| 13     | Muri in blocchi .....                      | 79 |
| 13.1   | Caratteristiche geometriche .....          | 80 |
| 13.2   | Verifiche geotecniche.....                 | 80 |
| 13.3   | Riepilogo armature.....                    | 80 |

|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                           |
| <p>Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                       | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>5 di 93</p> |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 13.4   | Verifiche strutturali.....               | 80 |
| 13.5   | Verifiche tiranti.....                   | 82 |
| 14     | Rilevato ferroviario .....               | 83 |
| 14.1   | Metodo di Bishop.....                    | 84 |
| 14.2   | Caratteristiche geometriche .....        | 84 |
| 14.3   | Verifica con carico accidentale.....     | 86 |
| 14.3.1 | Analisi della superficie critica .....   | 87 |
| 14.4   | Verifica sismica .....                   | 88 |
| 14.4.1 | Analisi della superficie critica .....   | 89 |
| 15     | Allegati di calcolo paratie e muri ..... | 91 |

|  |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p> | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR<br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> |                           |
| <p>Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>  | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>  | <p>Foglio<br/>6 di 93</p> |

## 1 Introduzione

### 1.1 Generalità

Con riferimento al progetto esecutivo per la realizzazione della viabilità di accesso al cantiere di imbocco Fegino, comprensivo dell'adeguamento della viabilità ordinaria di via Castel Morrone, oggetto della presente relazione è l'analisi e il dimensionamento delle relative opere provvisionali necessarie per il varo del monolite a spinta sotto la ferrovia esistente.

Riguardo il cordolo reggispinta, si aggiunge che il dimensionamento e le verifiche sono dipendenti dal sistema di spinta utilizzato (numero di martinetti, massima spinta esercitata, modalità costruttiva della platea di varo, ecc...), pertanto risultano da confermare ed eventualmente modificare in accordo con chi effettua le operazioni di spinta.

### 1.2 Tipologia delle opere

Il dimensionamento statico e la verifica sismica delle opere in oggetto, in accordo con il capitolato tecnico di progettazione, viene effettuata ai sensi della nuova normativa tecnica delle costruzioni NTC 2008 e rispettando le prescrizioni delle Istruzioni RFI vigenti per opere adiacenti ai binari ferroviari.

Sono previste le seguenti tipologie di opere provvisionali:

- Berlinesi di micropali con tiranti attivi
- Berlinesi di micropali con tiranti passivi
- Berlinesi di micropali a mensola
- Cordolo reggispinta del monolite
- Platea di varo del monolite
- Muri in blocchi di calcestruzzo

In base agli elaborati di progetto dei muri si sono individuati e verificati le opere che rappresentano i casi più gravosi. Si riportano le verifiche strutturali e geotecniche delle seguenti paratie lato Ovest:

- Paratia tipo A – H = 3.50  
Berlinese di micropali a mensola a protezione degli scavi posta in destra e in sinistra in prossimità alla sezione 20;
- Paratia tipo B – H = 7.00  
Berlinese di micropali con un ordine di tiranti passivi a protezione degli scavi posta in destra in prossimità alla sezione 19bis e 20;
- Paratia tipo C – H = 9.10  
Berlinese di micropali con due ordini di tiranti attivi a protezione degli scavi posta in destra e in sinistra in prossimità alla sezione 19bis;
- Paratia tipo D – H = 9.30



|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                           |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinga<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>7 di 93</p> |

Berlinese di micropali con due ordini di tiranti attivi a protezione degli scavi posta in destra e in sinistra in prossimità alla sezione 19;

– Cordolo reggispinga

Cordolo di pali trivellati  $\varnothing 1200$  disposti in doppia fila, tirantati da n°3 gruppi sfalsati di n°2 tiranti orizzontali e n°2 tiranti verticali;

– Platea di varo

Platea di larghezza 11.50 m, lunghezza 15.70 m, spessore 0.30 m collegata al cordolo reggispinga, con cordoli laterali di contrasto allo sbandamento planimetrico in fase di spinta.

– Muri in blocchi

Formato dall'accatastamento di blocchi in calcestruzzo di dimensioni 1.00x1.00 m, altezza totale da 1.00 a 3.00 m, consente l'accesso degli automezzi per la movimentazione del terreno all'imbocco del monolite, pertanto risulta da asportare dopo il termine della fase di spinta.

Per i dettagli si rimanda alle tavole di progetto esecutivo.

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                   |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                             | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>8 di 93 |

## 2 Criteri di calcolo e normativa tecnica

### 2.1 Criteri di calcolo

Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.).

I criteri generali di sicurezza, le azioni di calcolo e le caratteristiche dei materiali sono stati assunti in conformità con il D.M. 14.01.2008 – “Norme tecniche per le costruzioni” e relativa circolare esplicativa (Circolare 02.02.2009 n. 617/C.S.LL.PP.), nonché alle Istruzioni RFI/DTC/INC/PO/SP/IFS/001/A.

Con riferimento alle NTC, per le opere in oggetto si considerano i seguenti parametri di calcolo:

|                        |   |
|------------------------|---|
| Vita nominale          | $V_N = 10$ anni<br>(§ 2.4.1, “Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale”)  |
| Classe d'uso           | II<br>(§ 2.4.2, “Costruzioni il cui uso richieda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività on pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti”) |
| Coefficiente d'uso     | $C_U = 1,0$   |
| Periodo di riferimento | $V_R = V_N \cdot C_U = 10$ anni > 35 anni<br>$V_R = 35$ anni  |

### 2.2 Normativa tecnica di riferimento

- [NT\_1]. D.M. 11.03.1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”
- [NT\_2]. Circ. Dir. Centr. Tecn. N°97/81 “Istruzioni relative alle Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- [NT\_3]. D.M. 09.01.1996 “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- [NT\_4]. D.M. 16.01.1996 “Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
- [NT\_5]. Circolare 156 del 04.07.1996 “Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”
- [NT\_6]. D.M. 04/05/1990: “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali”.

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>9 di 93</p>   |

- [NT\_7]. Ministero LL.PP. 25/02/1991: "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali".
- [NT\_8]. D.M. 16.01.1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- [NT\_9]. Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 1 – "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – Individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone"
- [NT\_10]. Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 4 – "Norme Tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni"
- [NT\_11]. Ordinanza n.3316 - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.03
- [NT\_12]. O.P.C.M. n. 3519 28 aprile 2006 – "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (GU n. 108 del 11-5-2006)"
- [NT\_13]. Raccomandazioni AICAP "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce" ed. Maggio 1993.
- [NT\_14]. Istruzioni FF.SS. n°I/SC/PS-OM/2298 – "Sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari – Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo."
- [NT\_15]. Istruzioni FF.SS. 44a - "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione l'esecuzione e il collaudo di cavalcavia e passerelle pedonali sovrastanti la sede ferroviaria".
- [NT\_16]. Prescrizioni tecniche per la progettazione FF.SS. - "Manuale di progettazione - Corpo stradale"

### 2.3 Normativa tecnica vigente

- [NT\_17]. Norma UNI EN 206-1:2006 "Calcestruzzo. Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità"
- [NT\_18]. UNI EN 197-1 giugno 2001 – "Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni"
- [NT\_19]. UNI EN 11104 marzo 2004 – "Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità", Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1
- [NT\_20]. Linee guida sul calcestruzzo strutturale - 5 aprile 2013- Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale
- [NT\_21]. UNI EN 1991-1-5:2004 "Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Azioni in generale – Azioni termiche"
- [NT\_22]. UNI EN 1992-1-1:1993 "Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-1 – Regole generali e regole per edifici"
- [NT\_23]. UNI EN 1993-1-1:2005 "Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1 – Regole generali e regole per edifici"
- [NT\_24]. UNI EN 1997-1:1997 "Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali"
- [NT\_25]. Raccomandazioni AICAP "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce" ed. giugno 2012.
- [NT\_26]. Raccomandazioni AGI "Raccomandazioni sui pali di fondazione" ed. dicembre 1984.
- [NT\_27]. Norma UNI EN 10025 – 2005 – "Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali"
- [NT\_28]. D.M. 14.01.2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" (G.U. n.29 del 04.02.2008)
- [NT\_29]. C.M. 02.02.2009 "Istruzioni per le l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.01.2008 (G.U. n.47 del 26.02.2009)"

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>10 di 93</p> |

[NT\_30]. Istruzioni RFI - RFI/DTC/INC/PO/SP/IFS/001/A – 21 dicembre 2011 – “Specifiche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario.”

## 2.4 Bibliografia

[NT\_31]. ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA [1984] - "Raccomandazioni sui pali di fondazione"

[NT\_32]. LANCELLOTTA R. [1991] " Geotecnica" – Edizioni Zanichelli.

[NT\_33]. BOWLES J. E. [1991] - "Fondazioni – Progetto e Analisi" - Editore McGraw – Hill.

[NT\_34]. PARATIE 7.0 for Windows – Manuale di riferimento – CEAS.

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>11 di 93</p> |

### 3 Caratteristiche dei materiali

#### 3.1 Calcestruzzo

##### Miscela cementizia di iniezione dei tiranti

Resistenza caratteristica  $R_{ck} \geq$  30 MPa

##### Calcestruzzo per micropali, pali e getti in opera

Resistenza caratteristica  $R_{ck} \geq$  30 MPa

Resistenza a compressione cilindrica  $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$  24.90 MPa

Resistenza di calcolo a compressione  $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.50 =$  14.11 MPa

Tensione limite in esercizio (combinazione q.p..)  $\sigma_c = 0.45 \cdot f_{ck} =$  11.20 MPa

Tensione limite in esercizio (combinazione rara)  $\sigma_c = 0.60 \cdot f_{ck} =$  14.94 MPa

Resistenza a trazione media  $f_{ctm} = 0.3 \cdot R_{ck}^{2/3} =$  2.56 MPa

Resistenza a trazione  $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} =$  1.79 MPa

Resistenza a trazione di calcolo  $f_{ctd} = f_{ctk} / 1.50 =$  1.19 MPa

Modulo elastico di calcolo  $E_c = 22000 \cdot ((f_{ck} + 8) / 10)^{0.3} =$  32588 MPa

Classe di esposizione XC2

#### 3.2 Acciaio

##### Acciaio profilati S355 J0

Tensione di snervamento caratteristica  $f_{yk} \geq$  355 MPa

Tensione caratteristica a rottura  $f_{tk} \geq$  510 MPa

Modulo elastico di calcolo  $E_s =$  210000 MPa

##### Acciaio profilati micropali S 355 J0

Tubi in acciaio senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche; giunzioni tra i vari spezzoni di tubo con manicotti filettati

Tensione di snervamento caratteristica  $f_{yk} \geq$  355 MPa

Tensione caratteristica a rottura  $f_{tk} \geq$  510 MPa

Modulo elastico di calcolo  $E_s =$  210000 MPa

##### Acciaio per tiranti attivi

Trefoli diametro 0.6"

Area del singolo trefolo  $A_s =$  1.39 cm<sup>2</sup>

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br/>Relazione di calcolo</p>                        | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>12 di 93</p> |

|  |                  |            |
|--|------------------|------------|
| Tensione di snervamento caratteristica | $f_{p(1)k} \geq$ | 1670 MPa   |
| Tensione caratteristica a rottura      | $f_{ptk} \geq$   | 1860 MPa   |
| Modulo elastico di calcolo             | $E_s =$          | 200000 MPa |

#### Acciaio per getti in opera B450C

Barre a aderenza migliorata

|  |                                 |            |
|--|---------------------------------|------------|
| Tensione di snervamento caratteristica | $f_{yk} \geq$                   | 450 MPa    |
| Tensione caratteristica a rottura      | $f_{tk} \geq$                   | 540 MPa    |
| Tensione limite in esercizio           | $\sigma_s = 0.8 \cdot f_{yk} =$ | 360.00 MPa |
| Resistenza a trazione di calcolo       | $f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$      | 391.30 MPa |
| Modulo elastico di calcolo             | $E_s =$                         | 200000 MPa |

### 3.3 Durabilità dei materiali

Le classi di esposizione e le conseguenti limitazioni sulla composizione del calcestruzzo sono state ricavate ai sensi della normativa UNI EN 206-1 e della normativa UNI 11104.

La classe di esposizione è determinata dal fatto che la struttura risulta a contatto con il terreno, considerato ambiente umido. Nonostante la natura provvisoria dell'opera, per garantire una adeguata protezione alle armature attive (trefoli, alta sensibilità alla corrosione) e lente (barre armate nei cordoli), per la durata limitata dell'opera si considera comunque una classe di protezione XC2 con le seguenti limitazioni:

- Rapporto acqua/cemento  $\leq$  0.60
- Classe di resistenza  $\geq$  C25/30
- Dosaggio cemento  $\geq$  300 kg/m<sup>3</sup>

La struttura in esame si trova in ambiente poco aggressivo ed è costruita adottando copriferro minimo nominale  $c_{nom}$  (inteso come spessore netto di ricoprimento) pari a 40 mm.

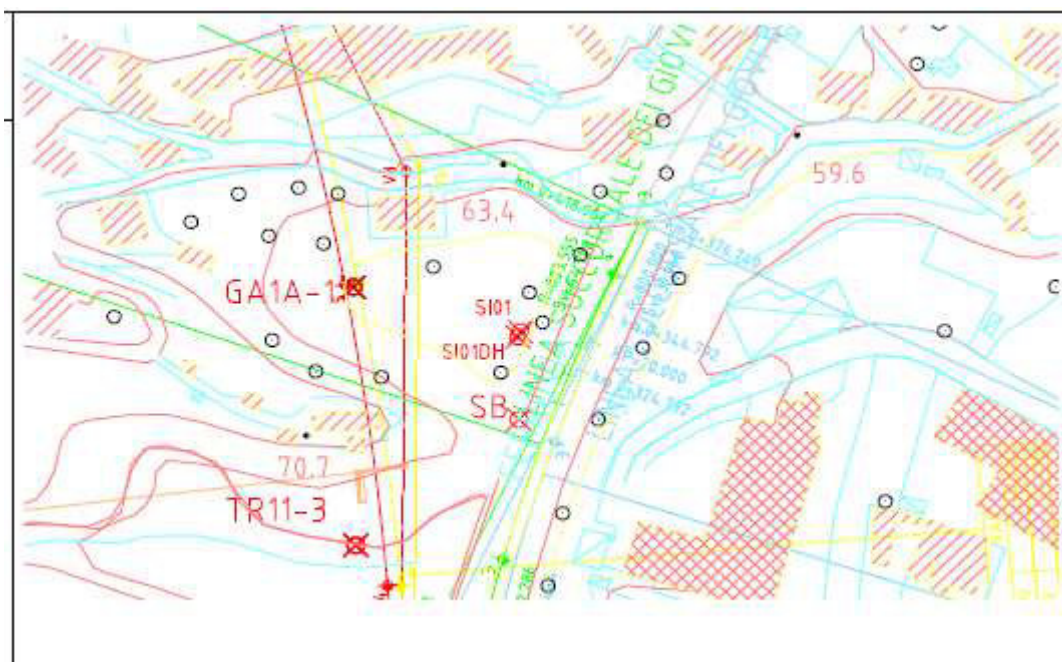
|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>13 di 93</p> |

## 4 Caratterizzazione geotecnica

### 4.1 Stratigrafie di riferimento

Di seguito si riportano le caratteristiche geologico - stratigrafiche e geotecniche per la WBS NVVA1 nella tratta compresa tra le sezioni 15 e 20, dedotte dalla relazione geotecnica di progetto.

“Nell’area è stato eseguito un sondaggio di tipo geotecnico SI01 fino a 30 m dal piano campagna, e 3 sondaggi ambientali profondi fino a 15 m di profondità.



Le indagini realizzate in corrispondenza della tratta in esame, SI01 ed SB, sono ubicate all’incirca a metà scarpata del rilevato ferroviario ed evidenziano la seguente stratigrafia schematica:

- uno spessore di riporto di circa 3 metri (da 0 a 3 m circa)
- un intervallo di terreno sabbioso, da 3 m a 5 m circa, a grana media con presenza di ghiaia poligenica
- segue, fino a circa 9 m di profondità, uno spessore di limo argilloso sabbioso di colore ocra con scaglie argillitiche, che rappresenta un detrito colluviale di versante,
- quindi da 9 metri circa di profondità si osservano delle argilliti di colore scuro totalmente destrutturate.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica, gli unici dati di laboratorio disponibili hanno rilevato la presenza di una ghiaia sabbiosa limoso - argillosa, mentre non sono ancora disponibili dati dalle prove in situ

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  | ALTA SORVEGLIANZA  |                    |
|  |  |                    |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo    | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc   | Foglio<br>14 di 93 |

eseguite (dilatometriche) , pertanto si è proceduto a fornire una stratigrafia di dettaglio dell'area ed a caratterizzare i terreni sulla base di quanto osservato negli analoghi contesti geotecnici.

| Litologia   | $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) | $\phi'$ (°) | c'(kPa) | E(MPa)* |
|---|-------------------------------|-------------|---------|---------|
| Rilevato, riporto                                 | 20                            | 31-32       | 5-10    | 20-30   |
| Copertura detritico-colluviale<br>sabbioso-limoso | 20-21                         | 30-33       | 0-10    | 30-60   |
| Argilliti<br>destrutturate                        | 25                            | 21-22       | 50-100  | 100-300 |

\* I valori dei moduli sono stati definiti analizzando i risultati delle prove down-hole eseguite nel foro di sondaggio SI01.”

#### 4.2 Stratigrafie di calcolo

Dall'osservazione del profilo stratigrafico longitudinale, in corrispondenza dell'opera è stata riscontrata la presenza delle seguenti formazioni:

| Formazione | Descrizione                         |
|------------|-------------------------------------|
| R          | Rilevato ferroviario esistente      |
| SL         | Materiale detritico molto allentato |
| AR         | Argilliti alterate e fratturate     |

L'analisi dei dati a disposizione conduce alla successione stratigrafica di progetto riportata nella seguente:

| Da    | A       | Formazione |
|-------|---------|------------|
| (m)   | (m)     | (-)        |
| +5,0  | 0 (*)   | R          |
| 0 (*) | -4,0    | SL         |
| -10,0 | > -16,0 | AR         |

N.B.: La quota di zero coincide con la quota del p.c. locale

Sulla base delle letture piezometriche rilevate in corrispondenza dell'opera, non è emersa evidenza di presenza di falda tale da interferire con il progetto.

Le stratigrafie di riferimento adottate per le verifiche geotecniche, desunte dalle indagini in sito per ogni singola opera di sostegno, tenuto conto dell'altezza dei rilevati e della profondità di scavo, per le opere lato Ovest si sono identificate le seguenti stratigrafie critiche:



|   |  |
|---|--|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio<br>15 di 93   |

– Paratia tipo A – H = 3.50

| Da [m]      | A [m] | Formazione      | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | c' [kPa] | $\phi'$ [°] | $\delta'$ [°] |
|-------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|-------------|---------------|
| 0 (*)       | -0.90 | Terreni tipo R  | 20                            | 10       | 32          | 21.33         |
| -0.90       | -5.90 | Terreni tipo SL | 21                            | 10       | 33          | 22            |
| oltre -5.90 |       | Terreni tipo AR | 25                            | 100      | 22          | 14.67         |

Stratigrafia di riferimento per il calcolo delle berlinesi  
 (\*) La quota zero coincide con la quota di testa paratia, +0.90 dal p.c. locale  
 Falda assente

– Paratia tipo B – H = 7.00

| Da [m]      | A [m] | Formazione      | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | c' [kPa] | $\phi'$ [°] | $\delta'$ [°] |
|-------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|-------------|---------------|
| 0 (*)       | -4.40 | Terreni tipo R  | 19                            | 0        | 35          | 23.33         |
| -4.40       | -8.40 | Terreni tipo SL | 19                            | 10       | 27.5        | 18.33         |
| oltre -8.40 |       | Terreni tipo AR | 26                            | 80       | 20          | 13.33         |

Stratigrafia di riferimento per il calcolo delle berlinesi  
 (\*) La quota zero coincide con la quota di testa paratia, +4.40 dal p.c. locale  
 Falda assente

– Paratia tipo C – H = 9.10

| Da [m]       | A [m]  | Formazione      | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | c' [kPa] | $\phi'$ [°] | $\delta'$ [°] |
|--------------|--------|-----------------|-------------------------------|----------|-------------|---------------|
| 0 (*)        | -6.50  | Terreni tipo R  | 19                            | 0        | 35          | 23.33         |
| -6.50        | -10.50 | Terreni tipo SL | 19                            | 10       | 27.5        | 18.33         |
| oltre -10.50 |        | Terreni tipo AR | 26                            | 80       | 20          | 13.33         |

Stratigrafia di riferimento per il calcolo delle berlinesi  
 (\*) La quota zero coincide con la quota di testa paratia, +6.50 dal p.c. locale  
 Falda assente

– Paratia tipo D – H=10.60

| Da [m]       | A [m]  | Formazione      | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | c' [kPa] | $\phi'$ [°] | $\delta'$ [°] |
|--------------|--------|-----------------|-------------------------------|----------|-------------|---------------|
| 0 (*)        | -8.00  | Terreni tipo R  | 19                            | 0        | 35          | 23.33         |
| -8.00        | -12.00 | Terreni tipo SL | 19                            | 10       | 27.5        | 18.33         |
| oltre -12.00 |        | Terreni tipo AR | 26                            | 80       | 20          | 13.33         |

Stratigrafia di riferimento per il calcolo delle berlinesi  
 (\*) La quota zero coincide con la quota di testa paratia, +8.00 dal p.c. locale  
 Falda assente

La falda non viene considerata.

### 4.3 Sismicità del sito

Per il sito in esame, in base alle caratteristiche geotecniche di riferimento e dalla morfologia del terreno descritti nei capitoli precedenti, il sottosuolo può essere classificato come:

Categoria sottosuolo "C"

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                       | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>16 di 93</p> |

(§ 3.2.2, 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)

Categoria topografica

“T1”

(§ 3.2.2, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$ )

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo                            | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>17 di 93 |

## 5 Criteri di calcolo paratie

Il calcolo delle paratie in oggetto viene effettuato attraverso l'utilizzo del software di calcolo PAC 10.0 della ditta AZTEC Informatica, nella forma originale commercializzata dall'azienda.

La valutazione dei coefficienti di spinta attiva e passiva per lo stato di sollecitazione statica è effettuata a partire dai parametri geotecnici di progetto, facendo ricorso alla teoria di Muller - Breslau, nell'ipotesi di un angolo di attrito ( $\delta$ ) tra la struttura e il terreno come descritto nei paragrafi seguenti.

Secondo i metodi esposti nei paragrafi successivi, la spinta in condizioni sismiche è modellata sommando le sovraspinte inerziali aggiuntive del tratto fuori terra alle spinte statiche calcolate con i parametri geotecnici di progetto.

### 5.1 Metodo di soluzione

#### 5.1.1 Programma per l'analisi automatica

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (Centro di rotazione) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adatterà la seguente notazione:

- $K_{am}$  diagramma della spinta attiva agente da monte
- $K_{av}$  diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
- $K_{pm}$  diagramma della spinta passiva agente da monte
- $K_{pv}$  diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad e \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>18 di 93</p> |

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione si può agire con tre modalità :

- 1) Applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio;
- 2) Riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza;
- 3) Riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su  $\tan(\varphi)$  e sulla coesione.

### 5.1.2 Analisi ad elementi finiti

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 cm.

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).

### 5.1.3 Schematizzazione del terreno

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

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

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                             | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>19 di 93 |

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).

#### 5.1.4 Modalità di analisi e comportamento elasto - plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma PAC). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore  $X_{max}$ ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione  $p_{max}$ . Tale pressione  $p_{max}$  può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale ( $K$  matrice di rigidità,  $u$  vettore degli spostamenti nodali,  $p$  vettore dei carichi nodali).

$$Ku = p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale  $p_0$ , fino a raggiungere il carico totale  $p$ . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>20 di 93</p> |

effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

### 5.1.5 Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con  $u$  ed  $u_0$  gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con  $s$  ed  $s_0$  gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con  $K$  la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma:

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

### 5.2 Combinazioni di carico delle paratie

L'analisi delle paratie è stata condotta il programma PAC10.0 (Aztec Informatica) nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente.

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

*Caso A1-M1:* in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti ( $\gamma_G, \gamma_Q$ ) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno.

*Caso A2-M2:* in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ( $tg(\phi), c'$  o  $c_u$ ) secondo i coefficienti parziali ( $\gamma_{tan\phi}, \gamma_c, \gamma_{cu}, \gamma_q$ ) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

La soluzione si ottiene dalla combinazione dei casi A1-M1 e A2-M2.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al paragrafo 6.2.3.1.1 del D.M. 14/01/08.

|  |   |
|--|---|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 21 di 93   |

**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  | $\gamma_{Q2}$                                    | 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.

**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 | $\tan \varphi'_k$                                       | $\gamma_\varphi$                 | 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                    | $\gamma$  | $\gamma_\gamma$                  | 1,0  | 1,0  |

### 5.2.1 Analisi per combinazioni di carico

Per le paratie a mensola i calcoli sono eseguiti sullo stesso modello geometrico della paratia variando i carichi esterni (analisi per combinazioni di carico). Si riportano nel seguito le principali combinazioni di carico considerate:

| Combinazione     | Spinte terreno | Permanenti | Traffico | Sisma |
|------------------|----------------|------------|----------|-------|
| SLU 1 (traffico) | 1.3            | 1.3        | 1.5      | 0     |
| SISM 1           | 1              | 1          | 0        | 1     |

Combinazioni di carico statiche e sismiche SLU STR A1-M1 (parametri caratteristici del terreno)

| Combinazione       | Spinte terreno | Permanenti | Traffico | Sisma |
|--------------------|----------------|------------|----------|-------|
| SLE 1 (permanenti) | 1              | 1          | 0        | 0     |
| SLE 2 (traffico)   | 1              | 1          | 1        | 0     |

Combinazioni di carico statiche in esercizio SLE (parametri caratteristici del terreno)

| Combinazione     | Spinte terreno | Permanenti | Traffico | Sisma |
|------------------|----------------|------------|----------|-------|
| SLU 2 (traffico) | 1              | 1          | 1.3      | 0     |
| SISM 2           | 1              | 1          | 0        | 1     |

Combinazioni di carico statiche e sismiche SLU STR A2-M2 (parametri di progetto del terreno)

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>22 di 93</p> |

### 5.2.2 Analisi per fasi di scavo

Per le paratie tirantate i calcoli sono eseguiti per diverse configurazioni geometriche a seconda della variazione dei profili di scavo nel tempo. I carichi esterni sono agenti in tutte o solo in alcune fasi a seconda delle esigenze. Per ulteriori dettagli si rimanda ai capitoli di verifica delle singole sezioni.

### 5.3 Verifiche strutturali generali

#### 5.3.1 Verifica dei profili metallici e dei tiranti passivi di ancoraggio

I profilati metallici della paratia vengono verificati allo SLU strutturale secondo l'Eurocodice 3 in materia di costruzioni metalliche.

#### 5.3.2 Verifica dei tiranti attivi di ancoraggio

##### Verifica allo SLU

In accordo con il §6.6 delle NTC 2008, il dimensionamento strutturale dell'ancoraggio deve garantire il rispetto della progettazione in capacità, per cui la rottura per sfilamento deve precedere sempre la rottura dell'armatura nel caso in cui quest'ultimo caso possa dar luogo a rotture fragili. A tale scopo deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$P_d < R_{ad} * Y_{Rd} < R_{td}$$

$$P_d = N_{max} * Y_S \quad \text{tiro massimo di progetto allo SLU dell'ancoraggio}$$

$$R_{ad} \quad \text{resistenza massima allo sfilamento determinata con metodi analitici}$$

$$N_{max} \quad \text{tiro massimo in esercizio statico e sismico derivato dall'analisi}$$

$$R_{td} \quad \text{resistenza di progetto dell'armatura}$$

$$Y_{Rd} = 1 \quad \text{coefficiente di sovraresistenza}$$

$$Y_S = 1.40 \quad \text{coefficiente di sicurezza allo SLU strutturale sull'azione di tiro}$$

$$R_{td} = A_s * f_{p(1)k} / Y_s = 139 * 1670 / 1.15 / 1000 = 201.85 \text{ kN/trefolo}$$

##### Verifica allo SLE

Come riportato nel §4.1.8.1.5 delle NTC 2008 per le armature da precompressione post-tese devono essere rispettati i seguenti limiti:

$$N_{spi} < N_{max,i}$$

$$N_{sp} < N_{max}$$

$$N_{spi} = A_s * \sigma_{spi} = 139 * 1419.50 / 1000 = 197.31 \text{ kN/trefolo} \quad \text{tiro massimo iniziale alla tesatura}$$

$$N_{sp} = A_s * \sigma_{sp} = 139 * 1336 / 1000 = 185.70 \text{ kN/trefolo} \quad \text{tiro massimo in esercizio}$$

$$\sigma_{spi} = 0.85 * f_{p(1)k} = 0.85 * 1670 = 1419.50 \text{ MPa} \quad \text{tensione limite iniziale massima alla tesatura}$$

$$\sigma_{sp} = 0.80 * f_{p(1)k} = 0.80 * 1670 = 1336.00 \text{ MPa} \quad \text{tensione limite massima in esercizio}$$

$$N_{max,i} \quad \text{tiro massimo iniziale alla tesatura}$$



|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                             | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>23 di 93 |

$N_{max}$  tiro massimo in esercizio statico e sismico derivato dall'analisi

### 5.3.3 Verifica delle travi di collegamento

Le sollecitazioni delle travi di collegamento sono calcolate secondo uno schema di trave in semplice appoggio con luce di campata pari all'interasse tra i tiranti:

$$M_{Sd} = N_{max} / \text{int} * L^2 / 8$$

$$V_{Sd} = N_{max} / \text{int} * L / 2$$

Le verifiche strutturali vengono eseguite allo stato limite ultimo in condizioni statiche e sismiche secondo la normativa di riferimento delle costruzioni in c.a. o in acciaio a seconda dei casi.

## 5.4 Verifiche strutturali degli elementi in cemento armato

### 5.4.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

#### Verifica a presso/tenso - flessione

Come previsto al § 4.1.2.1.2.4 delle NTC con riferimento alla generica sezione, la verifica di resistenza allo SLU si esegue controllando che:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

$M_{Rd}$  valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale);

$M_{Ed}$  valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

#### Verifica per sollecitazione tagliante

Per la verifica a sollecitazione tagliante si esegue dapprima la verifica degli *elementi senza armature resistenti a taglio*, secondo quanto previsto § 4.1.2.1.3.1. delle NTC. Indicato con  $V_{Ed}$  il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente allo SLU, si verifica che risulti:

$$V_{Ed} < V_{Rd} = \max \left\{ \left( 0.18 \cdot k \cdot \frac{\sqrt[3]{100 \cdot \rho_{\ell} \cdot f_{ck}}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot \sqrt{k^3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

$$\rho_{\ell} = \frac{A_{s\ell}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \leq 0.2 \cdot f_{cd} \quad \text{tensione media di compressione nella sezione;}$$

$d$  altezza utile della sezione [mm];

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>24 di 93</p> |

$b_w$  larghezza minima della sezione [mm].

Qualora la verifica non andasse a buon fine è necessario ricorrere ad *elementi provvisti di armature resistenti a taglio* secondo quanto previsto al § 4.1.2.1.3.2 delle NTC. Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a taglio è data dalle relazioni seguenti:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd}) \quad \text{resistenza di calcolo a taglio}$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \vartheta) \cdot \sin \alpha \quad \text{resistenza a taglio - trazione}$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \vartheta}{1 + \text{ctg}^2 \vartheta} \quad \text{resistenza a taglio - compressione}$$

con:

$\vartheta$  inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento ( $1.0 \leq \text{ctg } \vartheta \leq 2.5$ );

$\alpha$  inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

$A_{sw}$  area dell'armatura trasversale;

$s$  interasse tra due armature trasversali consecutive;

$f'_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$  resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima;

$\alpha_c$  coefficiente maggiorativi pari a:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1                                     | per membrature non compresse;                               |
| $1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$              | per $0 \leq \sigma_{cp} < 0.25 \times f_{cd}$ ;             |
| 1.25                                  | per $0.25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5 \times f_{cd}$ ; |
| $2.5 \times (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ | per $0.5 \times f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$ .            |

## 5.5 Verifiche geotecniche

### 5.5.1 Verifica alla stabilità globale

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 6x6 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$FS = \frac{\sum_{i=1}^n (c_i \cdot b_i + (W_i - u_i \cdot b_i) \cdot \tan \phi_i) \cdot 1/m}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \sin \alpha_i}, \quad m = \left( 1 + \frac{\tan \phi_i \cdot \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cdot \cos \alpha_i$$

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima e  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo   | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc   | Foglio<br>25 di 93 |

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $\eta$ . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $\eta$  da inserire nell'espressione di  $m$  ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

In accordo al §6.5 e §6.8 delle NTC 2008, le verifiche di stabilità globale per rottura circolare del complesso terreno + opera è da eseguirsi secondo l'approccio A2-M2-R2 e risulta superata se:

$$E_d < R_d$$

$E_d$  azione destabilizzante statica o sismica sul complesso terreno + opera

$R_d = R_k / \gamma_R$  resistenza caratteristica di progetto del complesso terreno + opera

$\gamma_R = 1.10$  coefficiente di sicurezza sulla resistenza

| Coefficiente | R2  |
|--------------|-----|
| $\gamma_R$   | 1.1 |

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

### 5.5.2 Verifica allo sfilamento dei tiranti

Con riferimento con quanto prescritto al §6.6 delle NTC 2008 e nelle Raccomandazioni AICAP 2012, la verifica a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio si esegue secondo l'approccio A1-M1-R3 confrontando la massima azione di progetto  $P_d$ , considerando tutti gli stati limite, con la resistenza di progetto  $R_{ad}$ , determinata applicando alla resistenza caratteristica  $R_{ak}$  i fattori parziali  $\gamma_R$ :

$$P_d < R_{ad}$$

$P_d = N_{max} * \gamma_S = N_{max,s} * 1.40$  tiro massimo di progetto allo SLU dell'ancoraggio

$N_{max}$  tiro massimo in esercizio statico e sismico derivato dall'analisi

$R_{ad} = R_{ak} / \gamma_R$  resistenza caratteristica di progetto dell'ancoraggio

$R_{ak}$  resistenza di calcolo dell'ancoraggio

$\gamma_R = 1.10$  coefficiente di sicurezza sulla resistenza (tiranti provvisori)

|            | SIMBOLO         | COEFFICIENTE PARZIALE |
|------------|-----------------|-----------------------|
|            | $\gamma_R$      |                       |
| Temporanei | $\gamma_{Ra,t}$ | 1,1                   |
| Permanenti | $\gamma_{Ra,p}$ | 1,2                   |

Coefficienti parziali per la resistenza di ancoraggi

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br> | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br> |                    |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                                  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc   | Foglio<br>26 di 93 |

### Resistenza di progetto

Il valore di  $R_{ak}$  si può determinare da risultati di prove di progetto su ancoraggi di prova come il minore tra i valori derivanti dall'applicazione dei fattori di correlazione al valor medio e al valor minimo delle resistenze  $R_{a,m}$  misurate.

$$R_{ak} = \text{Min}\{(R_{ak})_{\text{medio}}; (R_{ak})_{\text{min}}\}$$

$$(R_{ak})_{\text{medio}} = \frac{(R_{am})_{\text{medio}}}{\xi_{a1}} \quad \text{resistenza di calcolo dedotta dai valori misurati medi delle prove}$$

$$(R_{ak})_{\text{min}} = \frac{(R_{am})_{\text{min}}}{\xi_{a2}} \quad \text{resistenza di calcolo dedotta dai valori misurati minima delle prove}$$

| numero degli ancoraggi di prova | 1   | 2   | >2  |
|---------------------------------|-----|-----|-----|
| $\xi_{a1}$                      | 1,5 | 1,4 | 1,3 |
| $\xi_{a2}$                      | 1,5 | 1,3 | 1,2 |

Fattori di correlazione in funzione del numero di prove

$R_{ak}$  può essere valutata con metodi di calcolo analitici, dai valori caratteristici dei parametro geotecnici dedotti dai risultati di prove in sito o in laboratorio: è il minore dei valori derivanti dall'applicazione dei fattori di correlazione al valor medio e al valor minimo di  $R_{a,c}$  ottenute dal calcolo:

$$R_{ak} = \text{Min}\{(R_{ac})_{\text{medio}}; (R_{ac})_{\text{min}}\}$$

$$(R_{ac})_{\text{medio}} = \frac{(R_{ac})_{\text{medio}}}{\xi_{a3}} \quad \text{resistenza di calcolo dedotta dai valori medi del terreno}$$

$$(R_{ac})_{\text{min}} = \frac{(R_{ac})_{\text{min}}}{\xi_{a4}} \quad \text{resistenza di calcolo dedotta dai valori minime del terreno}$$

| numero di profili di indagine | 1    | 2    | 3    | 4    | $\geq 5$ |
|-------------------------------|------|------|------|------|----------|
| $\xi_{a3}$                    | 1,80 | 1,75 | 1,70 | 1,65 | 1,60     |
| $\xi_{a4}$                    | 1,80 | 1,70 | 1,65 | 1,60 | 1,55     |

Fattori di correlazione in funzione del numero di profili di indagine

Nella valutazione analitica della resistenza allo sfilamento degli ancoraggi non si applicano coefficienti parziali di sicurezza sui valori caratteristici della resistenza del terreno; si fa quindi riferimento ai coefficienti parziali di sicurezza M1.

### Attrito limite

Il valore dell'attrito unitario limite per bulbi di fondazione iniettati in pressione è condizionato dalla natura e grado di addensamento/compattezza dei terreni di fondazione, nonché, in misura assai rilevante, dalle modalità esecutive delle fondazioni stesse.

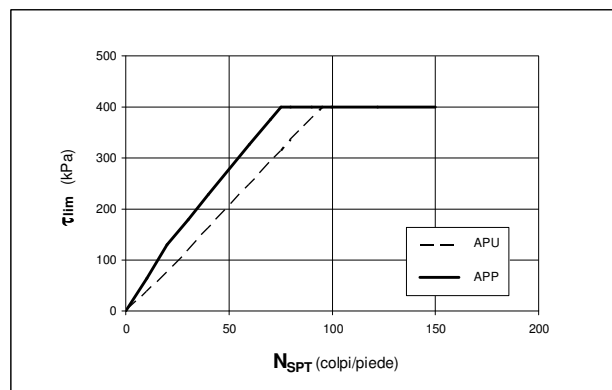
Secondo le raccomandazioni AICAP 2012 sui tiranti di ancoraggio e il metodo di Bustamante e Doix, nelle figure seguenti sono riportati i valori di riferimento per iniezioni ad alta pressione (APP) e iniezioni a bassa pressione o a gravità (APU).

Nel caso APP, nella valutazione della portata laterale limite si terrà conto di un diametro  $D'$  di calcolo maggiorato rispetto a quello nominale di perforazione  $D$ , valutato mediante l'espressione seguente:

$$D' = \alpha \cdot D$$

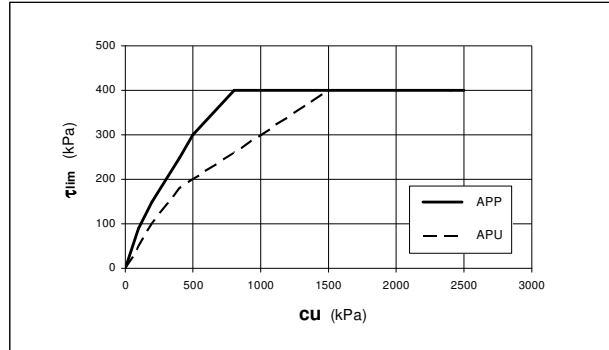
dove:  $D$  diametro nominale di perforazione  
 $\alpha$  coefficiente empirico (vedi tabella seguente)

| coefficiente $\alpha$<br>( $D^* = \alpha \cdot D$ ) | tipo di terreno                       | tipo di iniezione |         |
|---|---------------------------------------|-------------------|---------|
|   |                                       | APP               | APU     |
|   | ghiaia                                | 1,6-1,8           | 1,2-1,4 |
|   | limo                                  | 1,4-1,6           | 1,1-1,2 |
|   | argilla ( $N_{SPT} < 20$ colpi/piede) | 1,6-2,0           | 1,1-1,2 |
|   | argilla ( $N_{SPT} > 30$ colpi/piede) | 1,2               | 1       |

Coefficiente  $\alpha$ 

|            | $N_{SPT}$<br>(colpi/piede) | $\tau_{lim, AP}$<br>(kPa) |
|------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>APP</b> | $N_{spt} < 20$             | $6.5 N_{spt}$             |
|            | $20 < N_{spt} < 75$        | $130 + 4.9(N_{spt} - 20)$ |
|            | $N_{spt} > 75$             | 400                       |
| <b>APU</b> | $N_{spt} < 20$             | $6.5 N_{spt}$             |
|            | $20 < N_{spt} < 90$        | $130 + 4.9(N_{spt} - 20)$ |
|            | $N_{spt} > 90$             | 400                       |

Terreni granulari -  $\tau_{LIM, AP} = f(N_{SPT})$



|            | <b>cu</b><br>(kPa) | <b>τ<sub>lim, AP</sub></b><br>(kPa) |
|------------|--------------------|-------------------------------------|
| <b>APP</b> | cu < 100           | 0.9cu                               |
|            | 100 < cu < 200     | 90 + 0.6(cu - 100)                  |
|            | 200 < cu < 500     | 150 + 0.5(cu - 200)                 |
|            | 500 < cu < 800     | 300 + 0.333(cu - 500)               |
|            | cu > 800           | 400                                 |
| <b>APU</b> | cu < 200           | 0.5cu                               |
|            | 200 < cu < 400     | 100 + 0.4(cu - 200)                 |
|            | 400 < cu < 1500    | 180 + 0.2(cu - 400)                 |
|            | cu > 1500          | 400                                 |

Terreni coesivi -  $\tau_{LIM,AP} = f(C_u)$

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                             | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>29 di 93 |

## 6 Analisi dei carichi paratie

Si riporta nel seguito l'analisi dei carichi per tutte le sezioni di verifica.

### 6.1 Peso proprio ( $G_1$ )

Il peso proprio è valutato in ragione di 25.00 kN/m<sup>3</sup> ed è computato automaticamente dal programma di calcolo.

### 6.2 Azioni permanenti ( $G_2$ )

#### 6.2.1 Spinta del terreno statica

Si assume che sulla parete agisca la spinta calcolata in condizioni attive.

Nel caso di terreno di monte definito da una geometria regolare infinita e inclinata, il coefficiente di spinta attiva  $K_a$ , la pressione orizzontale  $\sigma_h(z)$  alla generica quota  $z$  e la spinta statica totale sulla parete  $S_h$  possono determinarsi in base alle seguenti relazioni (metodo di Coulomb):

$$K_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi)}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi - \varepsilon)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2} \quad \text{coefficiente di spinta attiva statica (Coulomb)}$$

$$\sigma_h(z) = \gamma \cdot z \cdot K_a + \sigma_v \cdot K_a$$

$$S_h = \int_0^H \sigma_h(z) dz = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a + \sigma_v \cdot K_a \cdot H$$

$\sigma_v$  pressione verticale agente in corrispondenza della calotta

$H$  altezza della parete di spinta

$\gamma$  peso specifico del terreno

$\varphi$  angolo attrito del terreno

$\delta = 2/3 \varphi$  attrito tra terreno e cls

$\psi = 90^\circ$  angolo tra parete di spinta e piano orizzontale

$\varepsilon = 0^\circ$  angolo inclinazione tra profilo e piano orizzontale

In caso di terreno di monte a geometria complessa viene adottato il metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo). Tale metodo 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

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinga<br>Relazione di calcolo                             | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>30 di 93 |

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.

### 6.2.2 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  $\gamma_w \cdot h$ .

### 6.2.3 Spinta del rilevato di cantiere

Per il cordolo reggispinga provvisorio, viene modellata l'incremento di pressione verticale e l'azione orizzontale di contrasto a valle del cordolo fornita dal reinterro che costituisce il rilevato di accesso degli automezzi di cantiere adibiti alla movimentazione del terreno. Si considerano le seguenti forze:

$$t_v = \gamma \cdot H = 19 \cdot 2.50 = 47.50 \text{ kPa}$$

pressione verticale sul profilo di valle

$$t_h = \gamma \cdot H \cdot k_0 = 19 \cdot 2.50 \cdot 0.426 = 20.26 \text{ kPa}$$

pressione orizzontale sul cordolo reggispinga



|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo                            | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>31 di 93 |

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$H = 2.50 \text{ m}$$

$$k_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 35 = 0.426$$

peso del terreno del rilevato

altezza media del rilevato

spinta a riposo del rilevato (a favore di sicurezza)

### 6.3 Azioni sismiche (E)

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica del sito è definita in termini di:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

$T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

L'accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  è riferita in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$  per ogni stato limite considerato.

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

#### 6.3.1 Stati limite di progetto sismici

Nel caso in esame l'opera viene realizzata nel Comune di Genova (GE), di coordinate geografiche:

Latitudine N: 44.4222°

Longitudine E: 8.9052°

Dato il periodo di riferimento della struttura  $V_R = 35$  anni, si possono individuare i seguenti stati limite:

| SLATO LIMITE | $T_R$<br>[anni] | $a_g$<br>[g] | $F_0$<br>[-] | $T_C^*$<br>[s] |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| SLO          | 30              | 0,023        | 2,542        | 0,184          |
| SLD          | 35              | 0,025        | 2,537        | 0,191          |
| SLV          | 332             | 0,060        | 2,533        | 0,280          |
| SLC          | 682             | 0,077        | 2,534        | 0,292          |

Parametri sismici per i vari stati limite di progetto

Con riferimento alle caratteristiche dell'opera, si è analizzato il seguente stato limite di progetto:

- Stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali, mentre conserva

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                       | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>32 di 93</p>  |

invece una parte della esistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

Probabilità di superamento

$$P_{VR} = 10\%$$

Tempo di ritorno

$$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = -35 / \ln(1-0.10) = 332 \text{ anni}$$

### 6.3.2 Spettri di risposta

Lo spettro di risposta elastico orizzontale  $S_e(T)$  del sisma è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T_D \cdot T_C}{T^2} \right]$$

$T$  periodo di vibrazione orizzontale [s]

$S_e(T)$  accelerazione spettrale orizzontale [ $m/s^2$ ]

$S = S_S \cdot S_T$  coefficiente della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

$S_S$  coefficiente di amplificazione stratigrafica (vedi tabella seguente)

$S_T$  coefficiente di amplificazione topografica (vedi tabella seguente)

$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55$  fattore che altera lo spettro elastico per smorzamento viscosi diversi dal 5%

$\xi$  coefficiente di smorzamento viscoso [%]

$F_0$  fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima

$T_C = C_C \cdot T_C^*$  periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro

$C_C$  coefficiente definito nella tabella seguente

$T_B = T_C/3$  periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante

$T_D = 4 \cdot a_g/g + 1,6$  periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro

| Categoria sottosuolo | $S_S$   | $C_C$                        |
|----------------------|---|------------------------------|
| A                    | 1.00  | 1.00                         |
| B                    | $1.0 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.20$  | $1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$ |
| C                    | $1.0 \leq 1.70 - 0.6 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.50$   | $1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$ |
| D                    | $0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.80$ | $1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$ |
| E                    | $1.0 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1.60$  | $1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$ |

Coefficienti di amplificazione stratigrafica orizzontale

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>33 di 93</p>  |

| <b>Categoria topografica</b> | <b>Ubicazione dell'opera o dell'intervento</b> | <b>S<sub>T</sub></b> |
|------------------------------|--|----------------------|
| T1                           | -  | 1.0                  |
| T2                           | In corrispondenza della sommità del pendio     | 1.2                  |
| T3                           | In corrispondenza della cresta del rilievo     | 1.2                  |
| T4                           | In corrispondenza della cresta del rilievo     | 1.4                  |

Coefficienti di amplificazione topografica

**Parametri indipendenti**

| STATO LIMITE | SLV     |
|--------------|---------|
| $a_g$        | 0,060 g |
| $F_o$        | 2,533   |
| $T_C$        | 0,280 s |
| $S_S$        | 1,500   |
| $C_C$        | 1,598   |
| $S_T$        | 1,000   |
| $q$          | 1,000   |

**Parametri dipendenti**

|        |         |
|--------|---------|
| $S$    | 1,500   |
| $\eta$ | 1,000   |
| $T_B$  | 0,149 s |
| $T_C$  | 0,447 s |
| $T_D$  | 1,841 s |

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S+\xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta** (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_g(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

|                  | T [s] | Se [g] |
|------------------|-------|--------|
|                  | 0,000 | 0,090  |
| $T_B \leftarrow$ | 0,149 | 0,229  |
| $T_C \leftarrow$ | 0,447 | 0,229  |
|                  | 0,514 | 0,199  |
|                  | 0,580 | 0,176  |
|                  | 0,646 | 0,158  |
|                  | 0,713 | 0,144  |
|                  | 0,779 | 0,131  |
|                  | 0,845 | 0,121  |
|                  | 0,912 | 0,112  |
|                  | 0,978 | 0,105  |
|                  | 1,045 | 0,098  |
|                  | 1,111 | 0,092  |
|                  | 1,177 | 0,087  |
|                  | 1,244 | 0,082  |
|                  | 1,310 | 0,078  |
|                  | 1,376 | 0,074  |
|                  | 1,443 | 0,071  |
|                  | 1,509 | 0,068  |
|                  | 1,575 | 0,065  |
|                  | 1,642 | 0,062  |
|                  | 1,708 | 0,060  |
|                  | 1,775 | 0,058  |
| $T_D \leftarrow$ | 1,841 | 0,056  |
|                  | 1,944 | 0,050  |
|                  | 2,046 | 0,045  |
|                  | 2,149 | 0,041  |
|                  | 2,252 | 0,037  |
|                  | 2,355 | 0,034  |
|                  | 2,458 | 0,031  |
|                  | 2,561 | 0,029  |
|                  | 2,663 | 0,027  |
|                  | 2,766 | 0,025  |
|                  | 2,869 | 0,023  |
|                  | 2,972 | 0,021  |
|                  | 3,075 | 0,020  |
|                  | 3,177 | 0,019  |
|                  | 3,280 | 0,018  |
|                  | 3,383 | 0,016  |
|                  | 3,486 | 0,016  |
|                  | 3,589 | 0,015  |
|                  | 3,692 | 0,014  |
|                  | 3,794 | 0,013  |
|                  | 3,897 | 0,012  |
|                  | 4,000 | 0,012  |

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo                            | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>35 di 93 |

### 6.3.3 Masse efficaci e variabilità del moto sismico

La determinazione dell'azione sismica viene calcolata considerando le masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

$G_1$  masse dei pesi propri strutturali

$G_2$  masse dei carichi permanenti non strutturali

$Q_{kj}$  masse dei carichi accidentali

Si ritiene trascurabile in fase sismica il contributo delle azioni accidentali, pertanto vengono considerati i contributi dei soli carichi permanenti.

### 6.3.4 Amplificazione sismica di progetto

Con riferimento al § 7.11.6 delle NTC si esegue l'analisi con il metodo pseudostatico, dove l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente orizzontale pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. I coefficienti di amplificazione dinamica  $k_n$  sono ricavate secondo le seguenti relazioni:

$$k_n = \alpha \cdot \beta \cdot S_S \cdot S_T \cdot a_g / g \quad \text{coefficiente sismico orizzontale}$$

$$k_v = 0 \quad \text{coefficiente sismico verticale}$$

$\alpha$  coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni  
(calcolato automaticamente dal programma in funzione di H)

$\beta$  coefficiente della capacità di subire spostamenti senza cadute di resistenza  
(calcolato automaticamente dal programma in funzione di H)

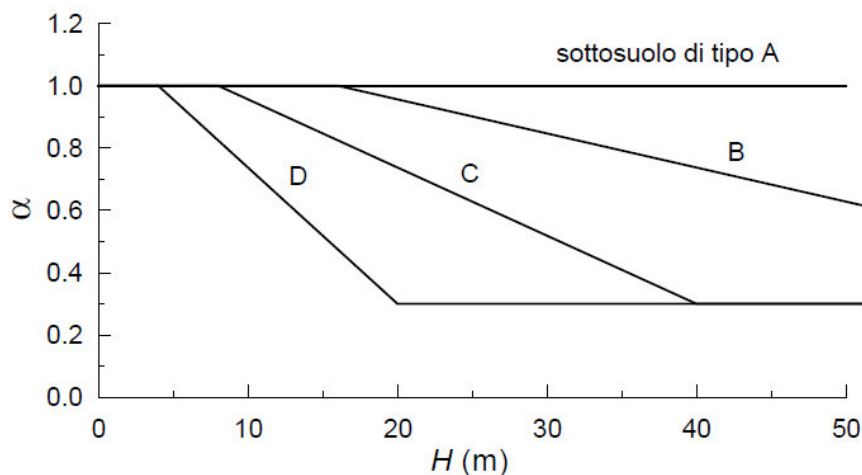
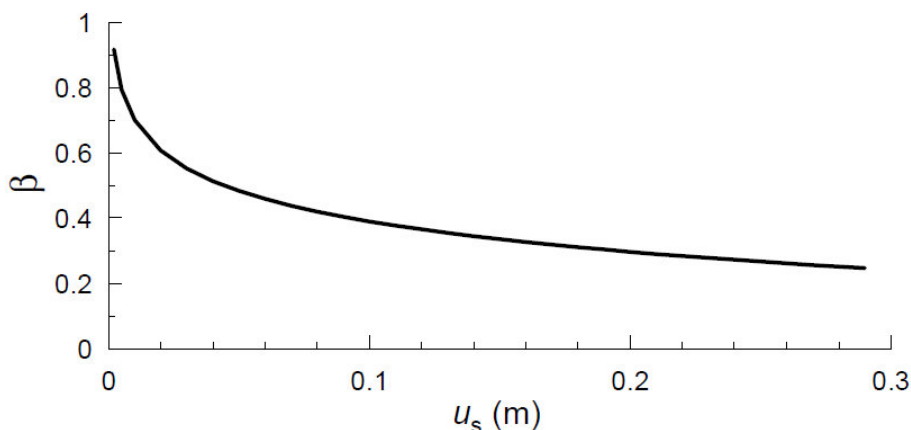
$u_s \leq 0.005 \cdot H$  massimo spostamento ammissibile in funzione dell'altezza paratia H

$S_S$  coefficiente di amplificazione stratigrafica orizzontale

$S_T$  coefficiente di amplificazione topografica

$a_g$  accelerazione massima attesa al sito per lo Stato Limite considerato

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$  accelerazione di gravità

Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$ Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$ 

### 6.3.5 Azioni inerziali pesi propri strutturali e permanenti non strutturali

In accordo alle NTC 2008 le azioni inerziali dei pesi propri strutturali e permanenti non strutturali  $E_h$  sulla paratia possono essere trascurate.

### 6.3.6 Sovrappinte dinamiche del terreno

Dato che l'elevazione della paratia è soggetta a spostamenti di una certa entità, le sovrappinte  $\Delta S_h$  sono calcolate in spinta attiva secondo il metodo di Mononome-Okabe con le seguenti relazioni:

$$\Delta S_h = S'_h - S_h$$

$$S_h = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a \quad \text{spinta statica sulla parete}$$

$$S'_h = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot H^2 \cdot K'_a \quad \text{spinta sismica sulla parete}$$

|  |   |
|--|---|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo   | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 37 di 93   |

$$K'_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \varepsilon - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \cdot \sin(\psi + \varepsilon)}} \right]^2} \quad \text{coefficiente spinta attiva sismica (M-O)}$$

$K_a$  coefficiente di spinta attiva statico

$H$  altezza della parete di spinta

$\gamma$  peso specifico del terreno

$\varphi$  angolo attrito del terreno

$\delta = 0^\circ$  attrito tra terreno e cls

$\psi = 90^\circ$  angolo tra parete di spinta e piano orizzontale

$\varepsilon = 0^\circ$  angolo inclinazione tra profilo e piano orizzontale

$\tan \Theta = k_h / (1 \pm k_v)$

$k_h = \beta_m \cdot S_S \cdot S_T \cdot a_g / g$  coefficiente di amplificazione orizzontale

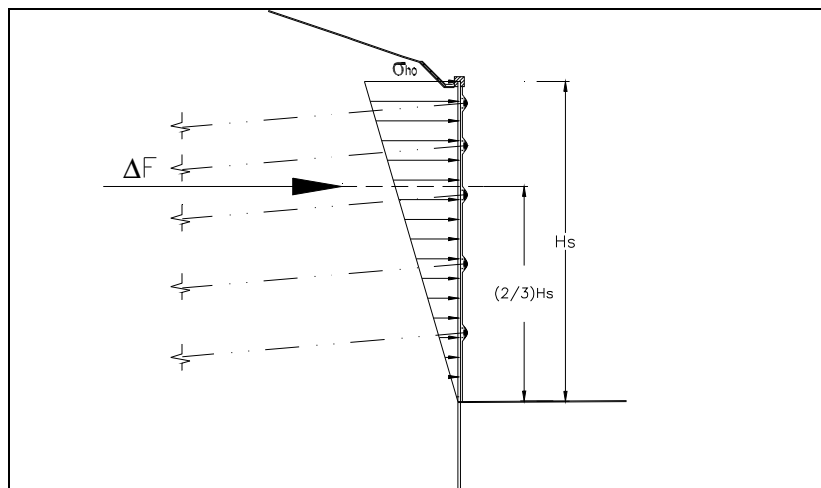
$k_v = 0$  coefficiente di amplificazione verticale

$\beta_m = 0.18$  coefficiente di riduzione accelerazione massima in sito

|                         | Categoria di sottosuolo |            |
|-------------------------|-------------------------|------------|
|                         | A                       | B, C, D, E |
|                         | $\beta_m$               | $\beta_m$  |
| $0,2 < a_g(g) \leq 0,4$ | 0,31                    | 0,31       |
| $0,1 < a_g(g) \leq 0,2$ | 0,29                    | 0,24       |
| $a_g(g) \leq 0,1$       | 0,20                    | 0,18       |

Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito

La risultante delle sovraspinte  $\Delta S_h$  viene applicata a tergo della paratia come una pressione orizzontale con andamento triangolare sull'altezza libera, in modo da ottenere una risultante applicata a 2/3 dell'altezza libera dal fondo dello scavo, così come indicato nello schema che segue. Il calcolo è eseguito automaticamente dal software.



Incremento della spinta attiva dovuto al sisma

#### 6.4 Azione accidentale da traffico (Q)

Per le paratie a profilo orizzontale, si considera a monte della paratia il sovraccarico accidentale dovuto ai mezzi di cantiere di 10 kPa. L'azione si assume agente sin dalla fase iniziale fino alla fase di massimo fondo scavo. Non viene conteggiata in fase sismica.

#### 6.5 Azione di spinta (S) e peso monolite (P)

Con riferimento all'esperienza pratica sul campo effettuata in lavori che riguardano l'infissione di monoliti sotto il rilevato ferroviario, si può quantificare, restando debitamente a favore di sicurezza, una spinta totale necessaria all'infissione S pari a 1.4 volte il peso del monolite da varare:

$$S = 1.4 \cdot P = 1.4 \cdot 13500 = 18900 \text{ kN}$$

$$P = 13500 \text{ kN} \quad \text{peso del monolite}$$

Il peso del monolite si distribuisce su tutta la platea di varo con una pressione p che risulta pari a:

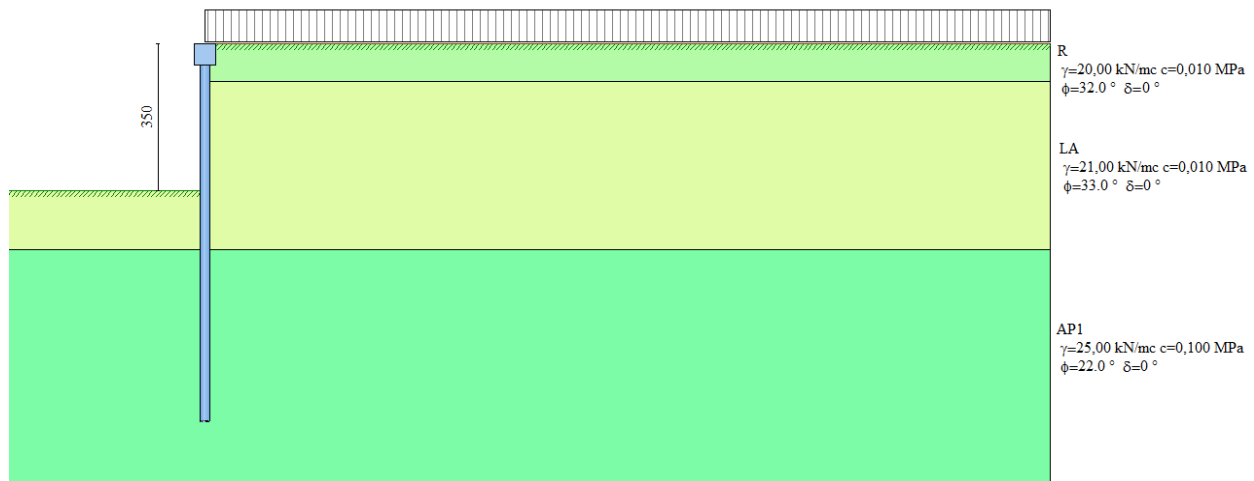
$$p = P/A_{\text{platea}} = 13500/180.55 = 74.78 \text{ kPa}$$

$$A_{\text{platea}} = 11.50 \cdot 15.70 = 180.55 \text{ m}^2 \quad \text{area della platea di varo}$$



## 7 Paratia tipo A – H = 3.50 m

### 7.1 Schema di calcolo



#### 7.1.1 Geometria dello scavo

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

##### Profilo di monte

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

##### Profilo di valle - Fase n° 1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -3,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -3,50 | 0,00 |

#### 7.1.2 Descrizione dei terreni

*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° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c      |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000  | 21,0000    | 33,00  | 0,00     | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000  | 25,0000    | 22,00  | 0,00     | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000  | 20,0000    | 32,00  | 0,00     | 0,0100 |

#### 7.1.3 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]

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>40 di 93</p> |

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  | 0,90  | 0,00     | 0,50 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00     | 1,59 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00     | 5,62 | AP1     |

## 7.2 Fasi di calcolo

### Simbologia adottata

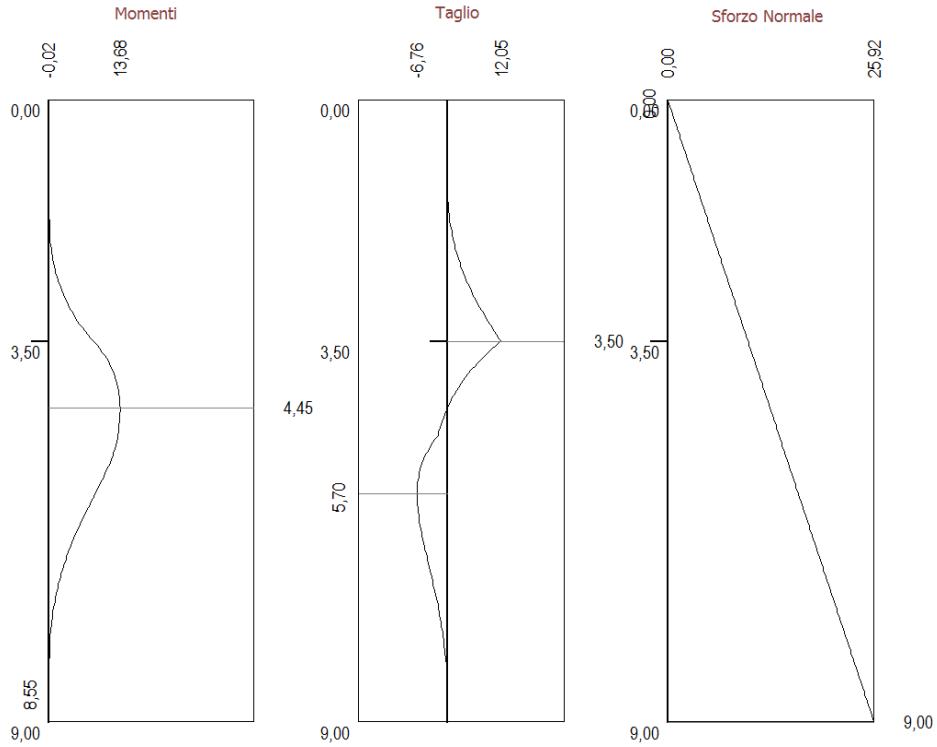
n° identificativo della fase nell'elenco definito  
Fase Descrizione dell'i-esima fase  
Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

| n° | Fase                                     | Tempo | Fase | Tipo        |
|----|--|-------|------|-------------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 3.50 metri | 0     | 1    | SLE         |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=3.50]   | 1     | 2    | SLE         |
| n° | Fase                                     | Tempo | Fase | Tipo        |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 3.50 metri | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=3.50]   | 1     | 2    | SLU [A1-M1] |
| 3  | Inserimento SISMA [Hscavo=3.50]          | 2     | 3    | SLU [A1-M1] |
| 4  | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=3.50]     | 2     | 3    | SLU [A1-M1] |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 3.50 metri | 0     | 4    | SLU [A2-M2] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=3.50]   | 1     | 5    | SLU [A2-M2] |
| 3  | Inserimento SISMA [Hscavo=3.50]          | 2     | 6    | SLU [A2-M2] |
| 4  | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=3.50]     | 2     | 6    | SLU [A2-M2] |

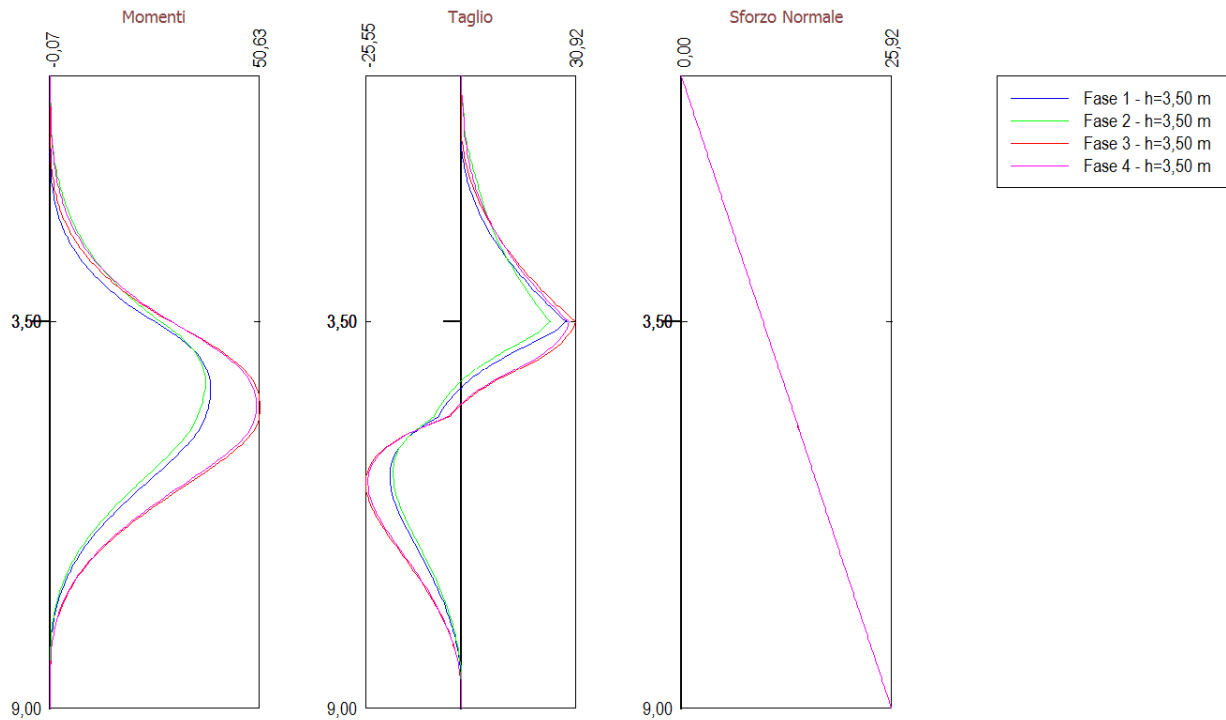
## 7.3 Risultati delle analisi

### 7.3.1 Sollecitazioni della paratia

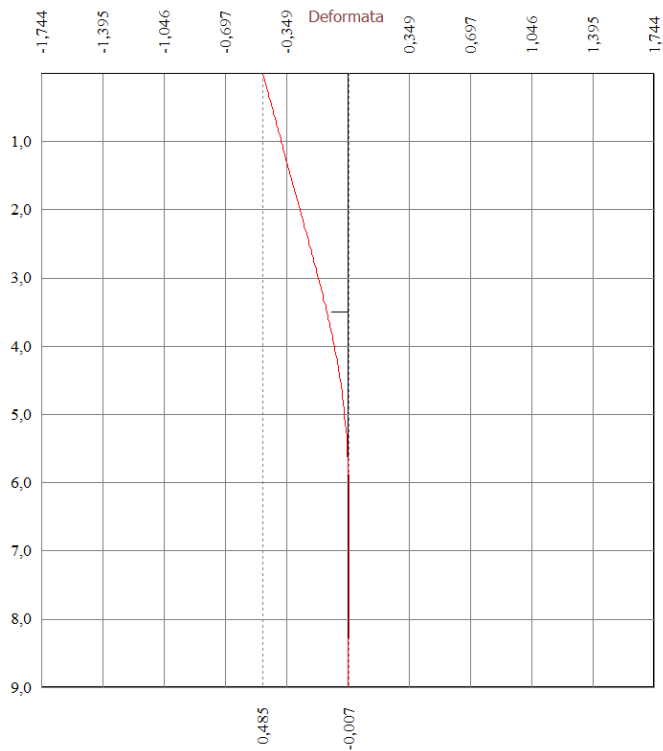
Si riportano nelle figure seguenti l'andamento degli spostamenti orizzontali e i diagrammi delle sollecitazioni derivanti dall'analisi.



Analisi allo SLE - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLU - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLE - Deformata della paratia [cm]

## 7.4 Verifiche strutturali

### 7.4.1 Verifica dei profili metallici

| FLESSIONE, FORZA ASSIALE E TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1)                                |                   |                        |                             |
|---|-------------------|------------------------|-----------------------------|
|  | A =               | 52,70 cm <sup>2</sup>  | f <sub>y</sub> = 355,00 MPa |
|   | W <sub>el</sub> = | 209,00 cm <sup>3</sup> | γ <sub>m</sub> = 1,10       |
|   | W <sub>pl</sub> = | 282,00 cm <sup>3</sup> | ε = 0,814                   |
|   | t =               | 10,0 mm                | D/t = 17,78                 |
|   | D =               | 177,8 mm               |                             |
|   |                   |                        | Sezione Classe 1            |

#### Combinazione SLU 1, SISM 1

$$M_{Sd} = 29.40 \cdot 0.33 = 9.70 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = 30.92 \cdot 0.33 = 10.21 \text{ kN}$$

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                               | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 43 di 93   |

|  |                       |                            |                                |                               |
|--|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| $N_{Sd} =$   | 0,00 kN               |                            |                                |                               |
| $M_{Sd} =$   | 9,70 kNm              |                            |                                |                               |
| $V_{Sd} =$   | 10,21 kN              |                            |                                |                               |
| <b>TAGLIO</b>  |                       |                            |                                |                               |
| $A_v = A \cdot 2 / \pi =$  | 33,55 cm <sup>2</sup> |                            |                                | (§ 5.4.6)                     |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_{yv} / \sqrt{3} / \gamma_{M0} =$                  | 625,12 kN             | $d/tw < 69 \cdot \epsilon$ | Nessuna instabilità per taglio | "                             |
| $V_{Rd} =$   | 625,12 kN             | $>$                        | $V_{Sd} = 10,21$ kN            | VERIFICA OK                   |
| <b>FORZA ASSIALE</b>   |                       |                            |                                |                               |
| $N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$                               | 1700,77 kN            |                            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.3.a, 5.4.4.a)          |
| $N_{Rd} =$   | 1700,77 kN            | $>$                        | $N_{Sd} = 0,00$ kN             | VERIFICA OK                   |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>   |                       |                            |                                |                               |
| $0,50 \cdot N_{pl,w} = 0,50 \cdot A_v \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} > N_{Sd}$ | 541,37                | $>$                        | 0,00                           | (§ 5.4.8.1.3)                 |
| $0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 0,25 \cdot A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} > N_{Sd}$  | 425,19                | $>$                        | 0,00                           | Nsd trascurabile "            |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$                          | 91,01 kNm             |                            | Classe 1, 2                    | (§ 5.4.5.1)                   |
| $= W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$                                    | 67,45 kNm             |                            | Classe 3                       | (§ 5.4.5.2)                   |
| $M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N_{pl,Rd})^2) < M_{pl,Rd}$      | 91,01 kNm             |                            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.8.1, 5.4.8.2)          |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{Sd}$  | 312,56                | $>$                        | 10,21                          | Vsd trascurabile ( § 5.4.7.2) |
| $p = (2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 =$                                 | 0,936                 |                            |                                |                               |
| $M'_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot (1-p) \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$             | 5,85 kNm              |                            | Classe 1, 2                    | "                             |
| $= W_{el} \cdot (1-p) \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} =$                        | 4,33 kNm              |                            | Classe 3                       | "                             |
| $M_{V,Rd} = M'_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N_{pl,Rd})^2) < M'_{pl,Rd}$    | 5,85 kNm              |                            |                                | "                             |
| $M_{Rd} =$   | 91,01 kNm             | $\cdot$                    | $M_{Sd} = 9,70$ kNm            | VERIFICA OK                   |

## 7.5 Verifiche geotecniche

### 7.5.1 Verifica di stabilità globale

#### Combinazione SISM 2

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   |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|------|
| 1  | [A2-M2]   | (-0,90; 2,70)                      | 11,73 | (-10,87; -3,48)                    | (10,53; 0,00)                      | 6,38 |
| 2  | [A2-M2] S | (0,00; 4,50)                       | 13,50 | (-10,88; -3,49)                    | (12,73; 0,00)                      | 6,59 |

GENERAL CONTRACTOR



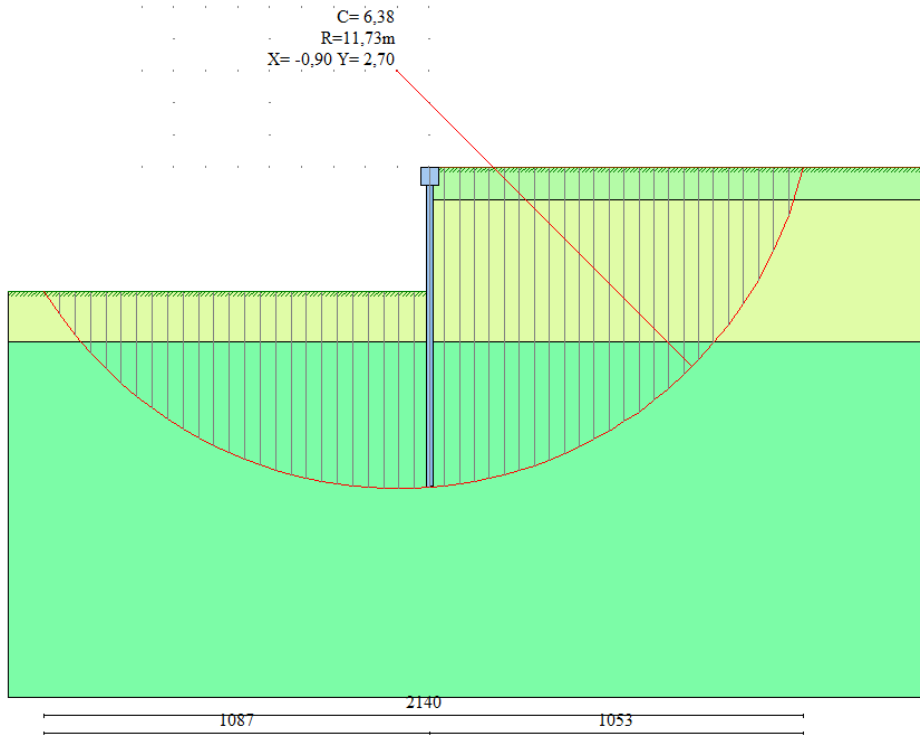
ALTA SORVEGLIANZA



Opere provvisionali, platea di varo, muro reggisplinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

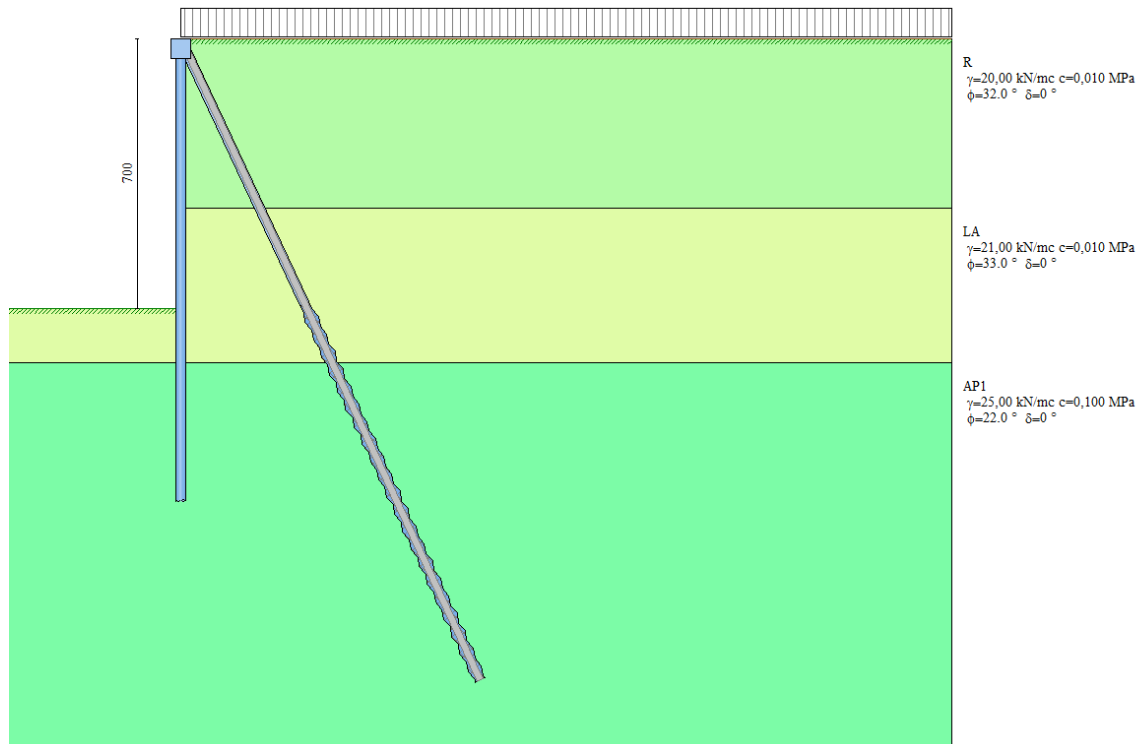
Foglio  
44 di 93



Cerchio di stabilità globale critico in codizioni sismiche

## 8 Paratia tipo B – H = 7.00 m

### 8.1 Schema di calcolo



#### 8.1.1 Geometria dello scavo

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

##### Profilo di monte

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

##### Profilo di valle - Fase n° 1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

##### Profilo di valle - Fase n° 3

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

#### 8.1.2 Descrizione dei terreni

*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

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br> | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br> |                    |
| Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                                  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc   | Foglio<br>46 di 93 |

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

| n° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c      |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000  | 21,0000    | 33,00  | 0,00     | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000  | 25,0000    | 22,00  | 0,00     | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000  | 20,0000    | 32,00  | 0,00     | 0,0100 |

### 8.1.3 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  | 4,40  | 0,00     | 0,97 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00     | 1,59 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00     | 5,62 | AP1     |

### 8.2 Fasi di calcolo

*Simbologia adottata*

n° identificativo della fase nell'elenco definito  
 Fase Descrizione dell'i-esima fase  
 Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

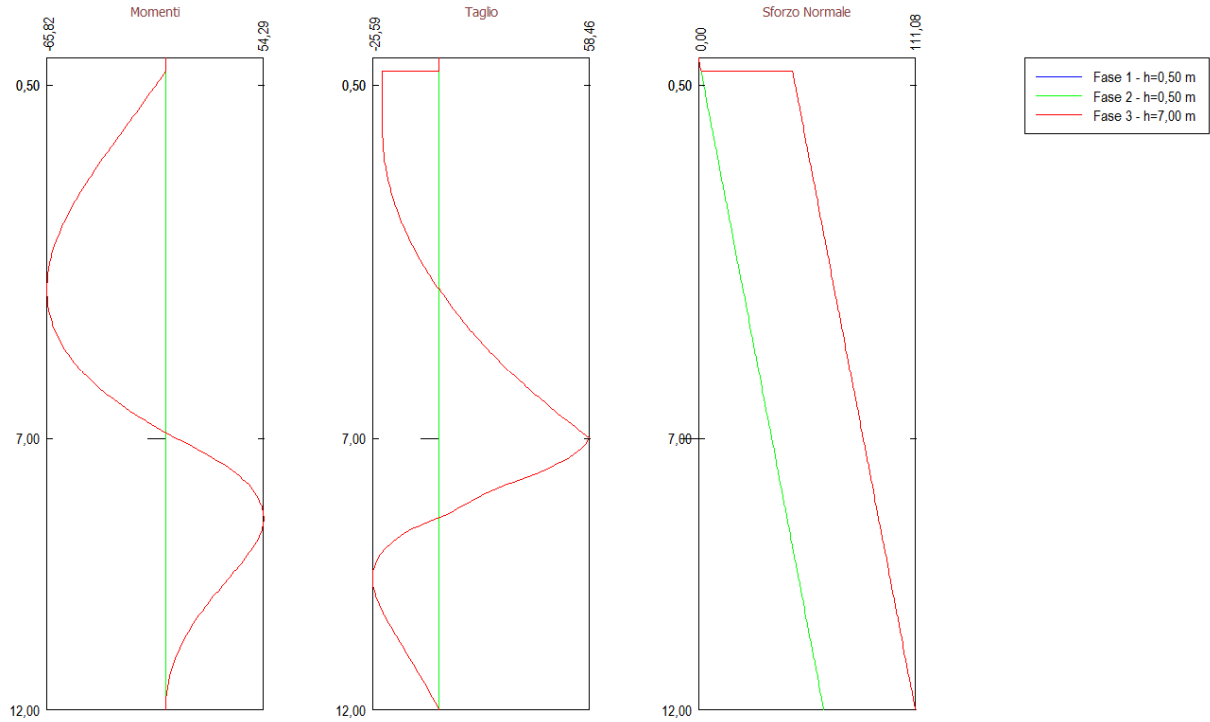
| n° | Fase   | Tempo | Fase | Tipo        |
|----|--|-------|------|-------------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 1    | SLE         |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 1    | SLE         |
| 3  | Inserimento tirante 1 (X=2.00) [Hscavo=0.50] | 1     | 2    | SLE         |
| 4  | Scavo fino alla profondità di 7.00 metri     | 2     | 3    | SLE         |
| n° | Fase   | Tempo | Fase | Tipo        |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 3  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 2    | SLU [A1-M1] |
| 4  | Scavo fino alla profondità di 7.00 metri     | 2     | 3    | SLU [A1-M1] |
| 5  | Inserimento SISMA                            | 3     | 4    | SLU [A1-M1] |
| 6  | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=7.00]         | 3     | 4    | SLU [A1-M1] |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 5    | SLU [A2-M2] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 5    | SLU [A2-M2] |
| 3  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 6    | SLU [A2-M2] |
| 4  | Scavo fino alla profondità di 7.00 metri     | 2     | 7    | SLU [A2-M2] |
| 5  | Inserimento SISMA                            | 3     | 8    | SLU [A2-M2] |
| 6  | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=7.00]         | 3     | 8    | SLU [A2-M2] |

### 8.3 Risultati delle analisi

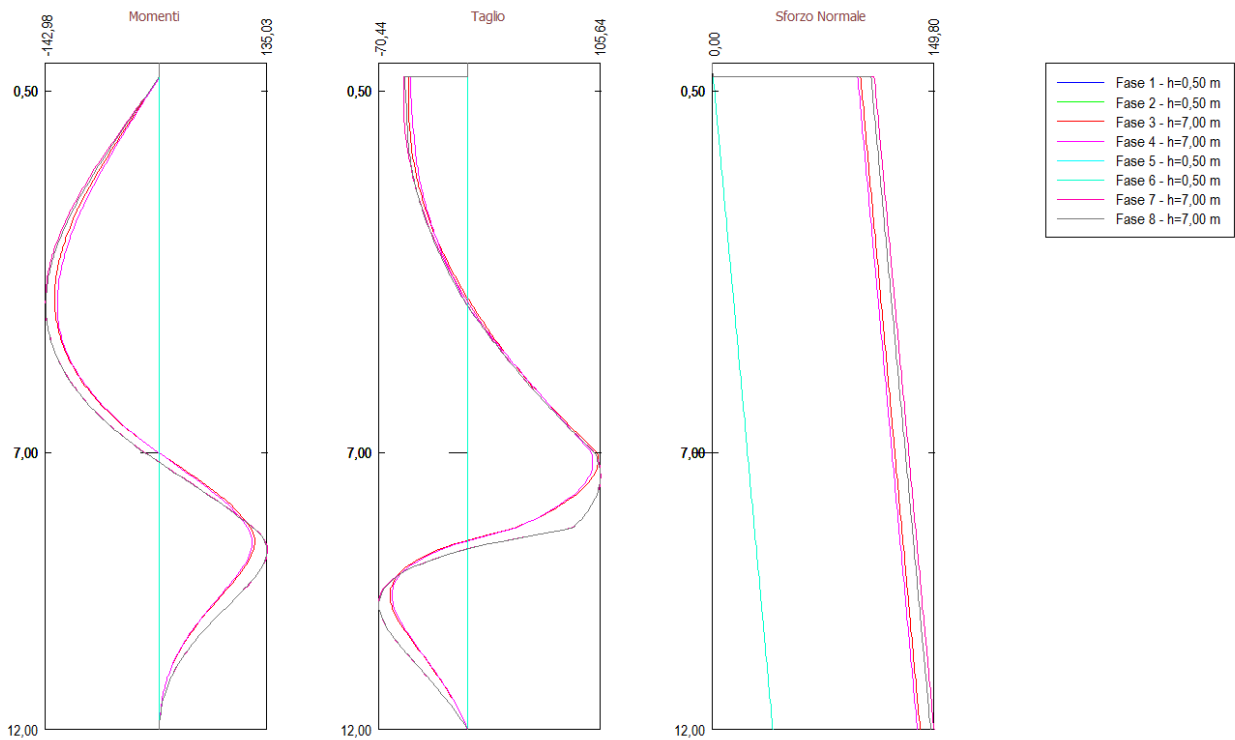
#### 8.3.1 Sollecitazioni della paratia

Si riportano nelle figure seguenti l'andamento degli spostamenti orizzontali e i diagrammi delle sollecitazioni derivanti dall'analisi.

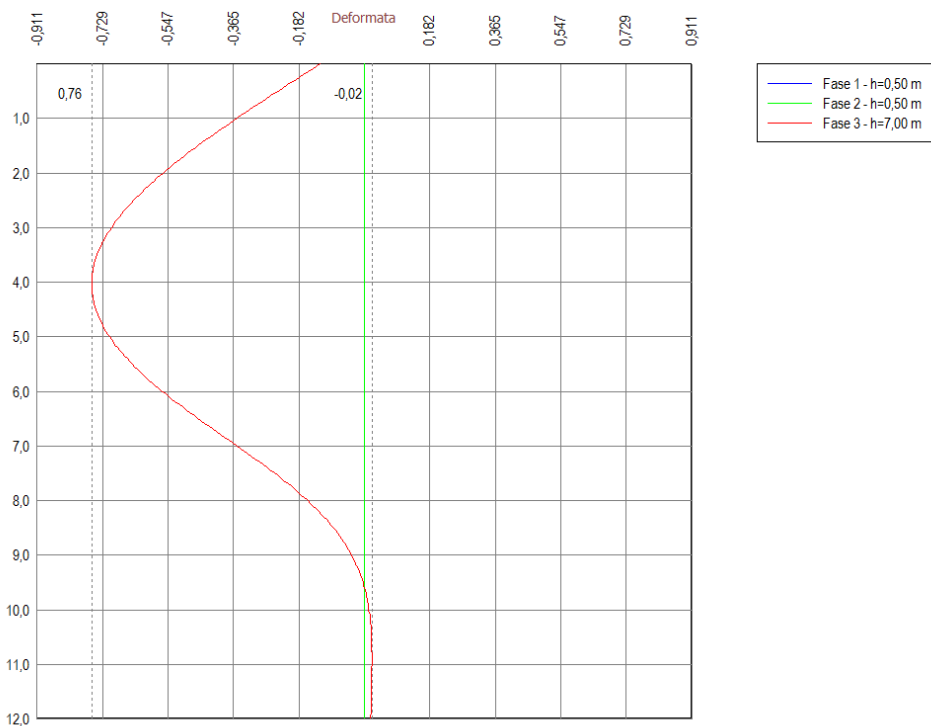




Analisi allo SLE - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLU - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLE - Deformata della paratia [cm]

### 8.3.2 Reazioni dei tiranti

#### Caratteristiche dei tiranti utilizzati

##### Simbologia adottata

|            |  |
|------------|--|
| Y          | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                  |
| nt         | numero di tiranti della fila   |
| N          | sfuerzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]                                    |
| L          | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]                               |
| $L_f$      | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]                        |
| $A_f$      | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]                        |
| Rt/ml      | reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]                       |
| $\sigma_f$ | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]                        |
| u          | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm] |

| n° | Y    | nt | $A_f$ | L     | $L_f$ |
|----|------|----|-------|-------|-------|
| 1  | 0,25 | 1  | 52,72 | 15,00 | 7,00  |

Fase n° 1 - [ESE] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N    | Rt/ml  | $\sigma_f$ | u       |
|----|------|--------|------------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,000      | 0,00000 |

Fase n° 3 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml   | $\sigma_f$ | u       |
|----|--------|---------|------------|---------|
| 1  | 102,30 | 51,6641 | 19,405     | 0,18138 |

Fase n° 1 - [A1-M1] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N    | Rt/ml  | $\sigma_f$ | u       |
|----|------|--------|------------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,000      | 0,00000 |

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisionali, platea di varo, muro reggisplinta<br/>Relazione di calcolo</p>                      | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>49 di 93</p> |

Fase n° 3 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 217,19 | 109,6897 | 41,199     | 0,40641 |

Fase n° 4 - [A1-M1] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 213,00 | 107,5735 | 40,404     | 0,39857 |

Fase n° 5 - [A2-M2] - sono presenti tiranti.

Fase n° 6 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N    | Rt/ml  | $\sigma_f$ | u       |
|----|------|--------|------------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,000      | 0,00000 |

Fase n° 7 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 237,42 | 119,9086 | 45,037     | 0,44427 |

Fase n° 8 - [A2-M2] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 232,59 | 117,4696 | 44,121     | 0,43523 |

## 8.4 Verifiche strutturali

### 8.4.1 Verifica dei profili metallici

| FLESSIONE, FORZA ASSIALE E TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1)                                |            |                        |                    |                  |
|---|------------|------------------------|--------------------|------------------|
|  | A =        | 52,70 cm <sup>2</sup>  | $f_y =$ 355,00 MPa |                  |
|   | $W_{el} =$ | 209,00 cm <sup>3</sup> | $\gamma_m =$ 1,10  |                  |
|   | $W_{pl} =$ | 282,00 cm <sup>3</sup> | $\epsilon =$ 0,814 |                  |
|   | t =        | 10,0 mm                | D/t = 17,78        | Sezione Classe 1 |
|   | D =        | 177,8 mm               |                    |                  |

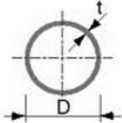
#### Combinazione SLU 1, SISM 1

$$M_{Sd} = 143,00 \cdot 0,33 = 47,19 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} \approx 0,00 \text{ kN}$$

|  |                       |                            |            |                                |                      |
|--|-----------------------|----------------------------|------------|--------------------------------|----------------------|
| $N_{sd} =$   | 0,00 kN               |                            |            |                                |                      |
| $M_{sd} =$   | 47,19 kNm             |                            |            |                                |                      |
| $V_{sd} =$   | 0,00 kN               |                            |            |                                |                      |
| <b>TAGLIO</b>  |                       |                            |            |                                |                      |
| $A_v = A \cdot 2 / \pi =$  | 33,55 cm <sup>2</sup> |                            |            |                                | (§ 5.4.6)            |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} =$                   | 625,12 kN             | $d/tw < 69 \cdot \epsilon$ |            | Nessuna instabilità per taglio | "                    |
| $V_{Rd} =$   | 625,12 kN             | $>$                        | $V_{sd} =$ | 0,00 kN                        | VERIFICA OK          |
| <b>FORZA ASSIALE</b>   |                       |                            |            |                                |                      |
| $N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                | 1700,77 kN            |                            |            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.3.a, 5.4.4.a) |
| $N_{Rd} =$   | 1700,77 kN            | $>$                        | $N_{sd} =$ | 0,00 kN                        | VERIFICA OK          |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>   |                       |                            |            |                                |                      |
| $0,50 \cdot N_{pl,w} = 0,50 \cdot A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{sd}$  | 541,37                | $>$                        | 0,00       |                                | (§ 5.4.8.1.3)        |
| $0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 0,25 \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{sd}$   | 425,19                | $>$                        | 0,00       | Nsd trascurabile               | "                    |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                           | 91,01 kNm             |                            |            | Classe 1, 2                    | (§ 5.4.5.1)          |
| $= W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                     | 67,45 kNm             |                            |            | Classe 3                       | (§ 5.4.5.2)          |
| $M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{sd} / N_{pl,Rd})^2) < M_{pl,Rd}$    | 91,01 kNm             |                            |            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.8.1, 5.4.8.2) |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{sd}$  | 312,56                | $>$                        | 0,00       | Vsd trascurabile               | (§ 5.4.7.2)          |
| $p = (2 \cdot V_{sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 =$                               | 1,000                 |                            |            |                                |                      |
| $M'_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot (1-p) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$              | 0,00 kNm              |                            |            | Classe 1, 2                    | "                    |
| $= W_{el} \cdot (1-p) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                         | 0,00 kNm              |                            |            | Classe 3                       | "                    |
| $M_{V,Rd} = M'_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{sd} / N'_{pl,Rd})^2) < M'_{pl,Rd}$ | 0,00 kNm              |                            |            |                                | "                    |
| $M_{Rd} =$   | 91,01 kNm             | $\cdot$                    | $M_{sd} =$ | 47,19 kNm                      | VERIFICA OK          |

### 8.4.2 Verifica dei tiranti

| FLESSIONE, FORZA ASSIALE E TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1)                                |            |                        |              |            |                  |
|---|------------|------------------------|--------------|------------|------------------|
|  | $A =$      | 52,70 cm <sup>2</sup>  | $f_y =$      | 355,00 MPa |                  |
|   | $W_{el} =$ | 209,00 cm <sup>3</sup> | $\gamma_m =$ | 1,10       |                  |
|   | $W_{pl} =$ | 282,00 cm <sup>3</sup> | $\epsilon =$ | 0,814      |                  |
|   | $t =$      | 10,0 mm                | $D/t =$      | 17,78      | Sezione Classe 1 |
|   | $D =$      | 177,8 mm               |              |            |                  |

### Combinazione SLU 2, SISM 2

$$N_{sd} = 237,42 \cdot 1,40 = 332,39 \text{ kN}$$

|   |  |
|---|--|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo   | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 51 di 93  |

|  |                       |                            |                                |                                 |
|--|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| $N_{Sd} =$   | 237,42 kN             |                            |                                |                                 |
| $M_{Sd} =$   | 0,00 kNm              |                            |                                |                                 |
| $V_{Sd} =$   | 0,00 kN               |                            |                                |                                 |
| <b>TAGLIO</b>  |                       |                            |                                |                                 |
| $A_v = A \cdot 2 / \pi =$  | 33,55 cm <sup>2</sup> |                            |                                | (§ 5.4.6)                       |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} =$                   | 625,12 kN             | $d/tw < 69 \cdot \epsilon$ | Nessuna instabilità per taglio | "                               |
| $V_{Rd} =$   | 625,12 kN             | $V_{Sd} =$                 | 0,00 kN                        | VERIFICA OK                     |
| <b>FORZA ASSIALE</b>   |                       |                            |                                |                                 |
| $N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                | 1700,77 kN            |                            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.3 a, 5.4.4 a)            |
| $N_{Rd} =$   | 1700,77 kN            | $N_{Sd} =$                 | 237,42 kN                      | VERIFICA OK                     |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>   |                       |                            |                                |                                 |
| $0,50 \cdot N_{pl,w} = 0,50 \cdot A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{Sd}$  | 541,37                | $>$                        | 237,42                         | (§ 5.4.8.1.3)                   |
| $0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 0,25 \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{Sd}$   | 425,19                | $>$                        | 237,42                         | Nsd trascurabile<br>"           |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                           | 91,01 kNm             |                            | Classe 1, 2                    | (§ 5.4.5.1)                     |
| $= W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                     | 67,45 kNm             |                            | Classe 3                       | (§ 5.4.5.2)                     |
| $M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N_{pl,Rd})^2) < M_{pl,Rd}$    | 91,01 kNm             |                            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.8.1, 5.4.8.2)            |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{Sd}$  | 312,56                | $>$                        | 0,00                           | Vsd trascurabile<br>(§ 5.4.7.2) |
| $\rho = (2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 =$                            | 1,000                 |                            |                                |                                 |
| $M'_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$         | 0,00 kNm              |                            | Classe 1, 2                    | "                               |
| $= W_{el} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                    | 0,00 kNm              |                            | Classe 3                       | "                               |
| $M_{V,Rd} = M'_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N'_{pl,Rd})^2) < M'_{pl,Rd}$ | 0,00 kNm              |                            |                                | "                               |
| $M_{Rd} =$   | 91,01 kNm             | $M_{Sd} =$                 | 0,00 kNm                       | VERIFICA OK                     |

### 8.4.3 Verifica delle travi di collegamento

La combinazione dimensionante delle travi di collegamento è quella statica con tiro massimo del tirante pari a  $E_d = 237.42 \cdot 1.40 = 332.39$  kN:

$$M_{Sd} = E_d \cdot \text{Int} / 8 = 332.39 \cdot 2.00 / 8 = 83.10 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = E_d / 2 = 332.39 / 2 = 166.20 \text{ kN}$$

#### Verifica a pressoflessione

|          |               |              |          |    |
|----------|---------------|--------------|----------|----|
| SEZIONE  | Rettangolare  | Base (mm)    | 500      | mm |
|          |               | Altezza (mm) | 800      | mm |
| ARMATURA | Longitudinale | Intradosso   | 5Ø16     |    |
|          |               | Estradosso   | 5Ø16     |    |
|          | Trasversale   | Staffe       | 2Ø12/200 |    |

|                |            |       |     |
|----------------|------------|-------|-----|
| SOLLECITAZIONI | $M_{Sd} =$ | 83.10 | kNm |
|                | $N_{Sd} =$ | 00.00 | kN  |

|          |            |            |     |                      |             |
|----------|------------|------------|-----|----------------------|-------------|
| VERIFICA | $M_{Rd} =$ | 283.80 kNm | $>$ | $M_{Sd} = 83.10$ kNm | VERIFICA OK |
|----------|------------|------------|-----|----------------------|-------------|

#### Verifica a taglio

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

Foglio  
52 di 93

## CALCOLO TAGLIO (NTC 2008)

## DATI SEZIONE

|           |         |               |               |              |                              |                |                |
|-----------|---------|---------------|---------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| $b_w$ [m] | $d$ [m] | $N_{Ed}$ [kN] | $V_{Ed}$ [kN] | $\theta$ [°] | $1 < \cotg \theta$ [°] < 2,5 | $f_{ck}$ [MPa] | $f_{td}$ [MPa] |
| 0,50      | 0,75    | 0,00          | 166,20        | 45,00        | 1,00                         | 29,05          | 16,46          |

## VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI

|                             |       |              |                 |                     |            |               |                   |              |
|-----------------------------|-------|--------------|-----------------|---------------------|------------|---------------|-------------------|--------------|
| $A_{sl}$ [cm <sup>2</sup> ] | $k$   | $\rho_l$ [%] | $v_{min}$ [MPa] | $\alpha_{cp}$ [MPa] | $\alpha_c$ | $V_{Rd}$ [kN] | $V_{sd} = 166,20$ | NON SUPERATA |
| 10,05                       | 1,516 | 0,27%        | 0,352           | 0,00                | 1,000      | 132,10        |                   |              |

## VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI

|         |                 |       |             |                             |              |                |
|---------|-----------------|-------|-------------|-----------------------------|--------------|----------------|
| $s$ [m] | $f_{ywd}$ [MPa] | $n_b$ | $\phi$ [mm] | $A_{sw}$ [cm <sup>2</sup> ] | $\alpha$ [°] | $V_{Rsd}$ [kN] |
| 0,20    | 391,30          | 2     | 12          | 2,26                        | 90           | 298,72         |

|                |                |               |                   |             |
|----------------|----------------|---------------|-------------------|-------------|
| $V_{Rsd}$ [kN] | $V_{Rsd}$ [kN] | $V_{Rd}$ [kN] | $V_{sd} = 166,20$ | VERIFICA OK |
| 1388,95        | 298,72         | 298,72        |                   |             |

## 8.5 Verifiche geotecniche

## 8.5.1 Verifica dei tiranti

## Combinazione SLU 2, SISM 2

$$P_d = 237,42 \cdot 1,40 = 332,39 \text{ kN}$$

## VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO

| DATI TIRANTI           |        |          |       | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |               | VERIFICA A SFILAMENTO |            |             |
|------------------------|--------|----------|-------|---------------------------|---------------|---------------|-----------------------|------------|-------------|
| Ordine                 | D [mm] | $\alpha$ | L [m] | $\gamma_{Ra}$             | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$   | $R_{ad}$ [kN]         | $P_d$ [kN] |             |
| 1                      | 240    | 1,10     | 7,00  | 1,10                      | 1,80          | 1,80          | 596,69                | 332,39     | VERIFICA OK |
| DATI TERRENO           |        |          |       | $R_{ak}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]            |            |             |
| Caratteristiche medie  |        |          |       | 1323,69                   | 668,53        | 596,69        | 332,39                |            | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime |        |          |       | 1181,45                   | 596,69        |               |                       |            |             |

## 8.5.2 Verifica di stabilità globale

## Combinazione SISM 2

Metodo di Bishop  
Numero di cerchi analizzati 100

## Simbologia adottata

|              |  |
|--------------|--|
| $n^\circ$    | Indice della combinazione/fase   |
| Tipo         | Tipo della combinazione/fase   |
| $(X_c; Y_c)$ | Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]       |
| R            | Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]                  |
| $(X_v; Y_v)$ | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m] |
| $(X_M; Y_M)$ | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m] |
| FS           | Coefficiente di sicurezza  |

| $n^\circ$ | Tipo      | $(X_c, Y_c)$  | R     | $(X_v, Y_v)$    | $(X_M, Y_M)$  | FS    |
|-----------|-----------|---------------|-------|-----------------|---------------|-------|
| 1         | [A2-M2]   | (0,00; 7,20)  | 19,20 | (-17,60; -0,48) | (17,81; 0,00) | 26,00 |
| 2         | [A2-M2]   | (0,00; 7,20)  | 19,20 | (-17,60; -0,48) | (17,81; 0,00) | 26,00 |
| 3         | [A2-M2]   | (-1,20; 1,20) | 13,25 | (-11,62; -6,99) | (12,01; 0,00) | 3,57  |
| 4         | [A2-M2] S | (-1,20; 3,60) | 15,65 | (-12,72; -6,99) | (14,04; 0,00) | 3,65  |

GENERAL CONTRACTOR



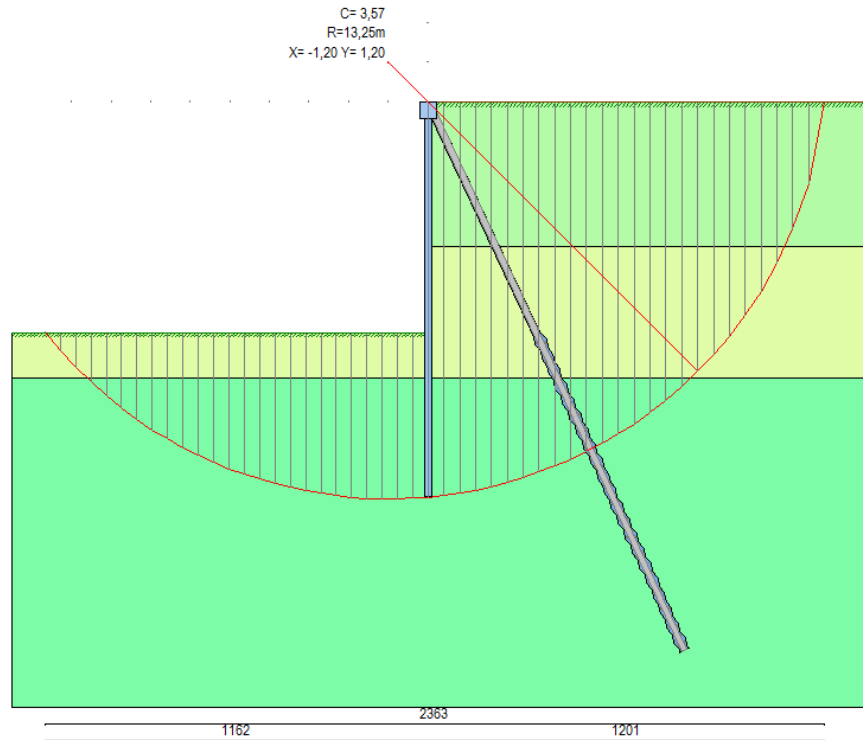
ALTA SORVEGLIANZA



Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

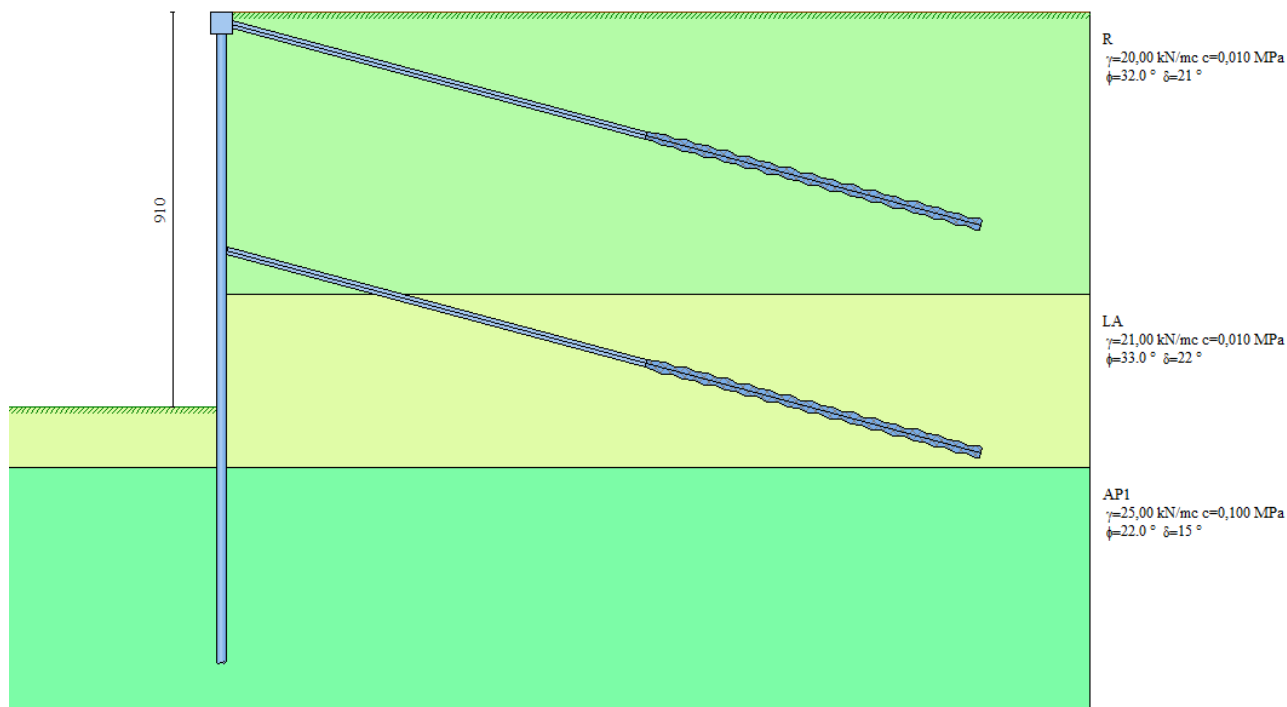
Foglio  
53 di 93



Cerchio di stabilità globale critico in condizioni sismiche

## 9 Paratia tipo C – H = 9.10 m

### 9.1 Schema di calcolo



#### 9.1.1 Geometria dello scavo

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

##### Profilo di monte

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

##### Profilo di valle - Fase n° 1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

##### Profilo di valle - Fase n° 3

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -6,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -6,00 | 0,00 |

##### Profilo di valle - Fase n° 5

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





### 9.1.2 Descrizione dei terreni

#### 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° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c      |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000  | 21,0000    | 33,00  | 0,00     | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000  | 25,0000    | 22,00  | 0,00     | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000  | 20,0000    | 32,00  | 0,00     | 0,0100 |

### 9.1.3 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  | 6,50  | 0,00     | 1,44 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00     | 1,59 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00     | 5,62 | AP1     |

## 9.2 Fasi di calcolo

#### Simbologia adottata

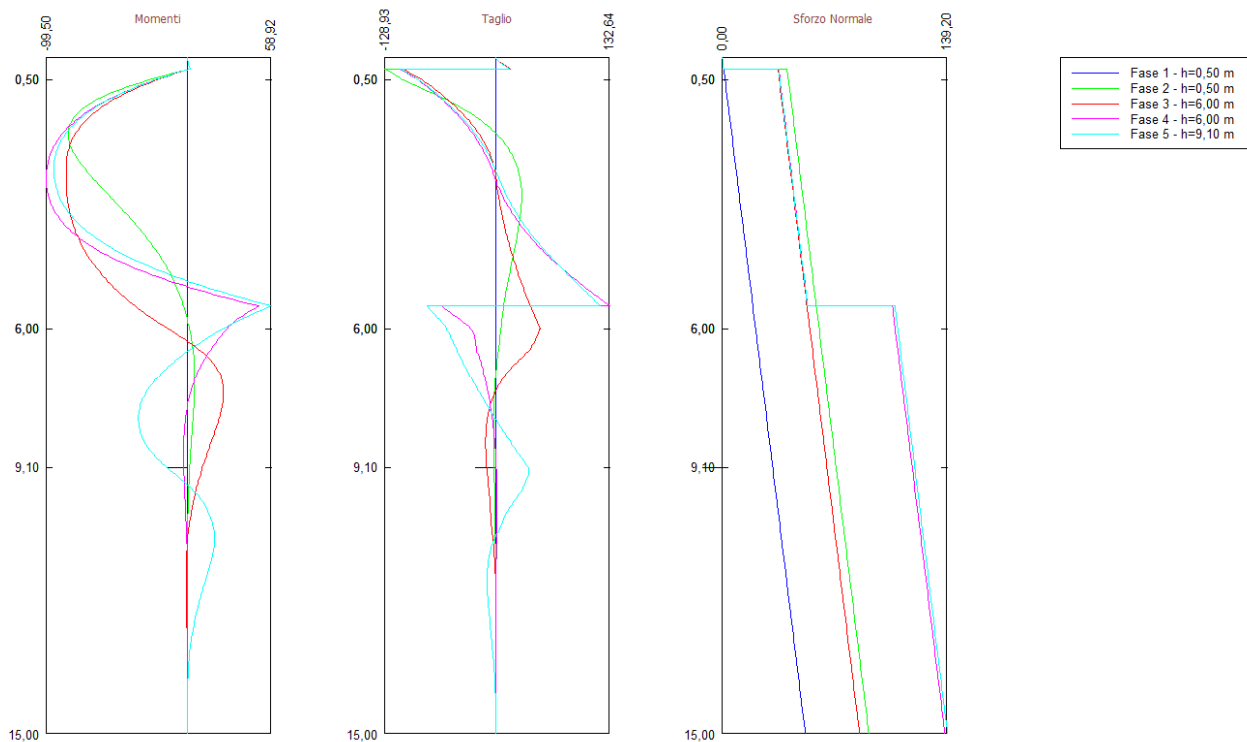
|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell'i-esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase   | Tempo | Fase | Tipo        |
|----|--|-------|------|-------------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 1    | SLE         |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 1    | SLE         |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]     | 1     | 2    | SLE         |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 2    | SLE         |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.00 metri     | 2     | 3    | SLE         |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.00]     | 3     | 4    | SLE         |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=5.50) [Hscavo=6.00] | 3     | 4    | SLE         |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 9.10 metri     | 4     | 5    | SLE         |
| n° | Fase   | Tempo | Fase | Tipo        |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]     | 1     | 2    | SLU [A1-M1] |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 2    | SLU [A1-M1] |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.00 metri     | 2     | 3    | SLU [A1-M1] |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.00]     | 3     | 4    | SLU [A1-M1] |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=5.50) [Hscavo=6.00] | 3     | 4    | SLU [A1-M1] |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 9.10 metri     | 4     | 5    | SLU [A1-M1] |
| 9  | Inserimento SISMA                            | 5     | 6    | SLU [A1-M1] |
| 10 | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=9.10]         | 5     | 6    | SLU [A1-M1] |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 7    | SLU [A2-M2] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 7    | SLU [A2-M2] |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]     | 1     | 8    | SLU [A2-M2] |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 8    | SLU [A2-M2] |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.00 metri     | 2     | 9    | SLU [A2-M2] |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.00]     | 3     | 10   | SLU [A2-M2] |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=5.50) [Hscavo=6.00] | 3     | 10   | SLU [A2-M2] |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 9.10 metri     | 4     | 11   | SLU [A2-M2] |
| 9  | Inserimento SISMA                            | 5     | 12   | SLU [A2-M2] |
| 10 | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=9.10]         | 5     | 12   | SLU [A2-M2] |

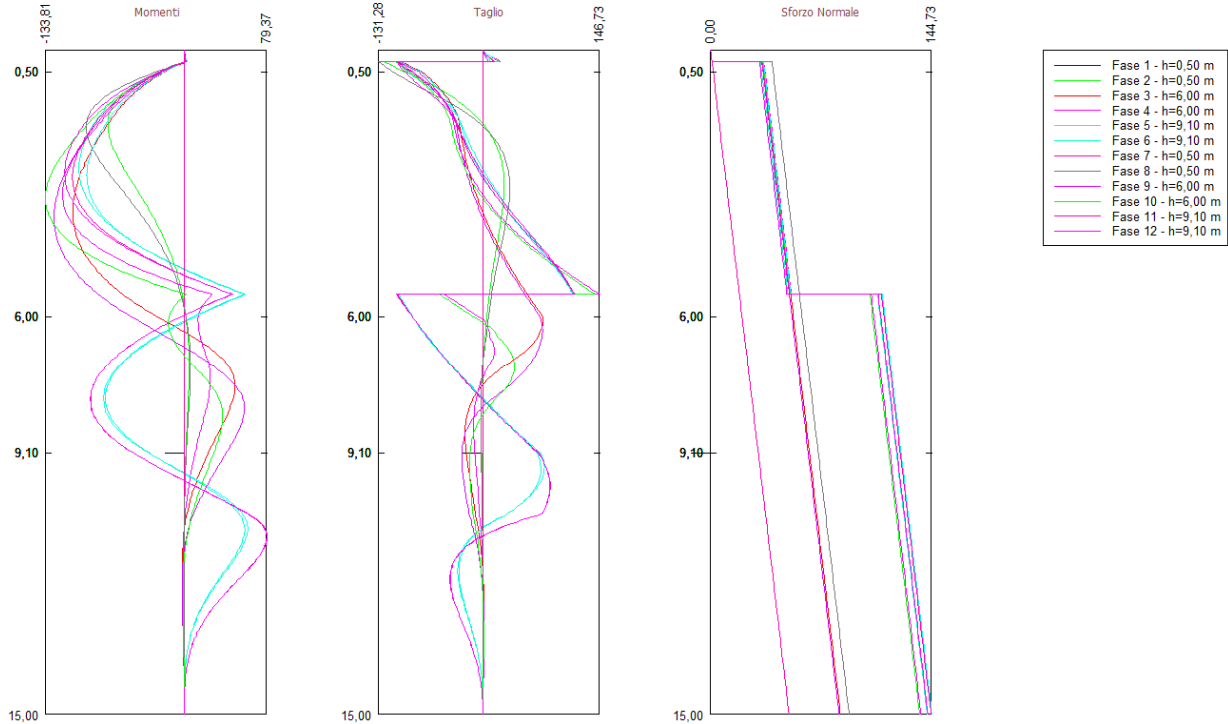
### 9.3 Risultati delle analisi

#### 9.3.1 Sollecitazioni della paratia

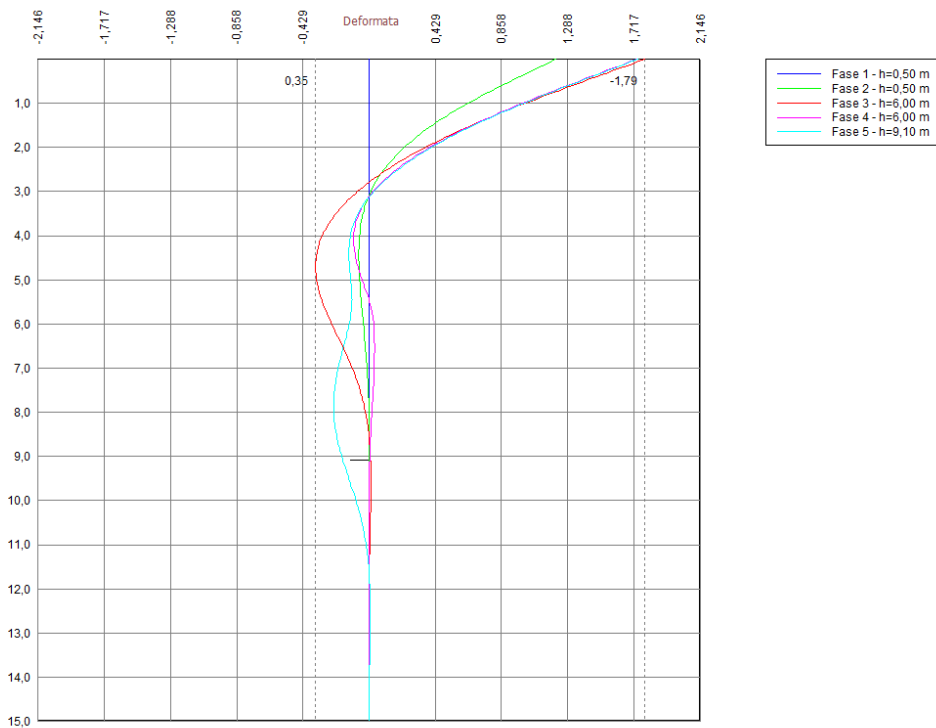
Si riportano nelle figure seguenti l'andamento degli spostamenti orizzontali e i diagrammi delle sollecitazioni derivanti dall'analisi.



Analisi allo SLE - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLU - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLE - Deformata della paratia [cm]

### 9.3.2 Reazioni dei tiranti

#### Caratteristiche dei tiranti utilizzati

##### Simbologia adottata

|                |  |
|----------------|--|
| Y              | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                  |
| nt             | numero di tiranti della fila   |
| N              | sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]                                     |
| L              | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]                               |
| L <sub>f</sub> | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]                        |
| A <sub>f</sub> | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]                        |
| Rt/ml          | reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]                       |
| σ <sub>f</sub> | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]                        |
| u              | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm] |

| n° | Y    | nt | A <sub>f</sub> | L     | L <sub>f</sub> |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 18,00 | 8,00           |
| 2  | 5,50 | 1  | 5,56           | 18,00 | 11,00          |

Fase n° 1 - [ESE] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,06352 |

Fase n° 3 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 256,32 | 129,4552 | 614,679        | -1,59061 |

Fase n° 4 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 259,57 | 131,0939 | 622,460        | -1,54831 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | -0,00395 |

Fase n° 5 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 258,97 | 130,7923 | 621,028        | -1,55542 |
| 2  | 412,63 | 208,3986 | 742,139        | 0,11033  |

Fase n° 1 - [A1-M1] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -0,92601 |

Fase n° 3 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 255,99 | 129,2877 | 613,884        | -1,45710 |

Fase n° 4 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 259,18 | 130,8996 | 621,538        | -1,41544 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 0,32230  |

Fase n° 5 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 257,35 | 129,9755 | 617,150        | -1,43708 |
| 2  | 456,58 | 230,5967 | 821,190        | 0,68083  |

Fase n° 6 - [A1-M1] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 243,06 | 122,7564 | 582,872        | -1,60964 |
| 2  | 447,64 | 226,0813 | 805,110        | 0,62407  |

Fase n° 7 - [A2-M2] - sono presenti tiranti.

Fase n° 8 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

|  |  |
|--|--|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br> | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br> |
| Opere provvisionali, platea di varo, muro reggisplinta<br>Relazione di calcolo                                 | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 59 di 93  |

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424    | -1,22217 |

**Fase n° 9 - [A2-M2]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 249,73 | 126,1286 | 598,884    | -1,82875 |

**Fase n° 10 - [A2-M2]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 252,83 | 127,6903 | 606,299    | -1,78828 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424    | 0,59971  |

**Fase n° 11 - [A2-M2]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

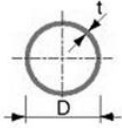
| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 251,15 | 126,8419 | 602,271    | -1,80810 |
| 2  | 458,42 | 231,5246 | 824,494    | 0,96989  |

**Fase n° 12 - [A2-M2] S** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 237,16 | 119,7777 | 568,728    | -1,97690 |
| 2  | 456,53 | 230,5730 | 821,105    | 0,95784  |

## 9.4 Verifiche strutturali

### 9.4.1 Verifica dei profili metallici

| FLESSIONE, FORZA ASSIALE E TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1)                                |            |                        |                    |                  |
|---|------------|------------------------|--------------------|------------------|
|  | A =        | 52,70 cm <sup>2</sup>  | $f_y =$ 355,00 MPa |                  |
|   | $W_{el} =$ | 209,00 cm <sup>3</sup> | $\gamma_m =$ 1,10  |                  |
|   | $W_{pl} =$ | 282,00 cm <sup>3</sup> | $\epsilon =$ 0,814 |                  |
|   | t =        | 10,0 mm                | D/t = 17,78        | Sezione Classe 1 |
|   | D =        | 177,8 mm               |                    |                  |

Combinazione SLU 1, SISM 1

$$M_{Sd} = 133,81 \cdot 0,33 = 44,16 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} \approx 0,00 \text{ kN}$$

|  |                       |                            |                                |                      |
|--|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|
| $N_{Sd} =$   | 0,00 kN               |                            |                                |                      |
| $M_{Sd} =$   | 44,16 kNm             |                            |                                |                      |
| $V_{Sd} =$   | 0,00 kN               |                            |                                |                      |
| <b>TAGLIO</b>  |                       |                            |                                |                      |
| $A_v = A \cdot 2 / \pi =$  | 33,55 cm <sup>2</sup> |                            |                                | (§ 5.4.6)            |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} =$                   | 625,12 kN             | $d/tw < 69 \cdot \epsilon$ | Nessuna instabilità per taglio | "                    |
| $V_{Rd} =$   | 625,12 kN             | $V_{Sd} =$                 | 0,00 kN                        | VERIFICA OK          |
| <b>FORZA ASSIALE</b>   |                       |                            |                                |                      |
| $N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                | 1700,77 kN            |                            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.3.a, 5.4.4.a) |
| $N_{Rd} =$   | 1700,77 kN            | $N_{Sd} =$                 | 0,00 kN                        | VERIFICA OK          |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>   |                       |                            |                                |                      |
| $0,50 \cdot N_{pl,w} = 0,50 \cdot A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{Sd}$  | 541,37                | $>$                        | 0,00                           | (§ 5.4.8.1.3)        |
| $0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 0,25 \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{Sd}$   | 425,19                | $>$                        | 0,00                           | Nsd trascurabile     |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                           | 91,01 kNm             |                            | Classe 1, 2                    | (§ 5.4.5.1)          |
| $= W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                     | 67,45 kNm             |                            | Classe 3                       | (§ 5.4.5.2)          |
| $M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N_{pl,Rd})^2) < M_{pl,Rd}$    | 91,01 kNm             |                            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.8.1, 5.4.8.2) |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{Sd}$  | 312,56                | $>$                        | 0,00                           | Vsd trascurabile     |
| $\rho = (2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 =$                            | 1,000                 |                            |                                |                      |
| $M'_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$         | 0,00 kNm              |                            | Classe 1, 2                    | "                    |
| $= W_{el} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                    | 0,00 kNm              |                            | Classe 3                       | "                    |
| $M_{V,Rd} = M'_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N'_{pl,Rd})^2) < M'_{pl,Rd}$ | 0,00 kNm              |                            |                                | "                    |
| $M_{Rd} =$   | 91,01 kNm             | $M_{Sd} =$                 | 44,16 kNm                      | VERIFICA OK          |

### 9.4.2 Verifica dei tiranti

#### Combinazione SLE 2

|          |                                       |     |                       |             |
|----------|---------------------------------------|-----|-----------------------|-------------|
| 1 Ordine | $N_{Sp} = 185.70 \cdot 3 = 557.10$ kN | $>$ | $N_{max} = 300.00$ kN | VERIFICA OK |
| 2 Ordine | $N_{Sp} = 185.70 \cdot 4 = 742.80$ kN | $>$ | $N_{max} = 412.63$ kN | VERIFICA OK |

#### Combinazione SLU 1, SISM 1

|          |                                       |     |                                       |             |
|----------|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|-------------|
| 1 Ordine | $R_{td} = 201.85 \cdot 3 = 605.55$ kN | $>$ | $P_d = 300.00 \cdot 1.40 = 420.00$ kN | VERIFICA OK |
| 2 Ordine | $R_{td} = 201.85 \cdot 4 = 807.40$ kN | $>$ | $P_d = 458.42 \cdot 1.40 = 641.79$ kN | VERIFICA OK |

### 9.4.3 Verifica delle travi di collegamento

La combinazione dimensionante delle travi di collegamento è quella statica con tiro massimo del tirante pari a  $E_d = 641.79$  kN:

$$M_{Sd} = E_d \cdot \text{Int} / 8 = 641.79 \cdot 2.00 / 8 = 160.45 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = E_d / 2 = 641.79 / 2 = 320.89 \text{ kN}$$

Le azioni sul singolo profilo HEM160 sono pari a:

$$M_{Sd} = 160.45 / 2 = 80.22 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = 320.89 / 2 = 160.44 \text{ kN}$$



| FLESSIONE MONOASSIALE, TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1)  |                              |  |   |
|---|------------------------------|--|---|
|   |                              | $A = 97,05 \text{ cm}^2$<br>$N_{al} = 566,50 \text{ cm}^3$<br>$N_{pl} = 674,60 \text{ cm}^3$<br>$h = 180,0 \text{ mm}$<br>$b = 166,0 \text{ mm}$<br>$t_w = 14,0 \text{ mm}$<br>$t_f = 23,0 \text{ mm}$<br>$d = 104,0 \text{ mm}$ | $f_y = 355,00 \text{ MPa}$<br>$\gamma_m = 1,10$<br>$\epsilon = 0,814$<br>$d/t_w = 7,43$<br>$(b/2)/t_f = 3,61$<br>Anima Classe 1<br>Piattabanda Classe 1<br>Sezione Classe 1 |
| $M_{Sd} = 80,22 \text{ kNm}$  | $V_{Sd} = 160,44 \text{ kN}$ |  |   |
| <b>TAGLIO</b>   |                              |  |   |
| $A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 30,81 \text{ cm}^2$              |                              |  | (§ 5.4.6)   |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} = 574,07 \text{ kN}$                        | $d/t_w < 69 \cdot \epsilon$  | Nessuna instabilità per taglio   | "   |
| $V_{Rd} = 574,07 \text{ kN}$  | $V_{Sd} = 160,44 \text{ kN}$ | VERIFICA OK  |   |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>  |                              |  |   |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{Sd}$   | $287,04 > 160,44$            | Vsd trascurabile   | (§ 5.4.7.2)   |
| $\rho = (2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 = 0,195$   |                              |  |   |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 217,71 \text{ kNm}$                               | Classe 1, 2                  |  | (§ 5.4.5.1)   |
| $= W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 182,83 \text{ kNm}$   | Classe 3                     |  | (§ 5.4.5.2)   |
| $M_{pl,Rd} = (W_{pl} \cdot \rho \cdot A_v / (4 \cdot t_w)) \cdot f_y / \gamma_{M0} < M_{pl,Rd}$ | $207,07 \text{ kNm}$         |  |   |
| $M_{Rd} = 217,71 \text{ kNm}$   | $M_{Sd} = 80,22 \text{ kNm}$ | VERIFICA OK  |   |

## 9.5 Verifiche geotecniche

### 9.5.1 Verifica dei tiranti

#### Combinazione SLU 1, SISM 1

$$P_d = 300,00 \cdot 1,40 = 420,00 \text{ kN}$$

| VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO |                 |           |               |                           |               |             |             |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------|
| DATI TIRANTI                   |                 |           |               | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |             |             |
| Ordine                         | D [mm]          | $\alpha$  | L [m]         | $\gamma_{Ra}$             | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$ |             |
| 1                              | 180             | 1,40      | 8,00          | 1,10                      | 1,80          | 1,80        |             |
| DATI TERRENO                   |                 |           |               | VERIFICA A SFILAMENTO     |               |             |             |
|                                | $T_{LIM}$ [kPa] | $N_{spt}$ | $R_{ak}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]  |             |
| Caratteristiche medie          | 179,00          | 30,00     | 1133,69       | 572,57                    | 494,20        | > 420,00    | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime         | 154,50          | 25,00     | 978,52        | 494,20                    |               |             |             |

#### Combinazione SLU 1, SISM 1

$$P_d = 456,78 \cdot 1,40 = 639,49 \text{ kN}$$

| VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO |                 |           |               |                           |               |             |             |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------|
| DATI TIRANTI                   |                 |           |               | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |             |             |
| Ordine                         | D [mm]          | $\alpha$  | L [m]         | $\gamma_{Ra}$             | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$ |             |
| 2                              | 180             | 1,40      | 11,00         | 1,10                      | 1,80          | 1,80        |             |
| DATI TERRENO                   |                 |           |               | VERIFICA A SFILAMENTO     |               |             |             |
|                                | $T_{LIM}$ [kPa] | $N_{spt}$ | $R_{ak}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]  |             |
| Caratteristiche medie          | 179,00          | 30,00     | 1558,82       | 787,28                    | 679,53        | > 639,49    | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime         | 154,50          | 25,00     | 1345,46       | 679,53                    |               |             |             |

## 9.5.2 Verifica di stabilità globale

### Combinazione SISM 2

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 100

#### Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

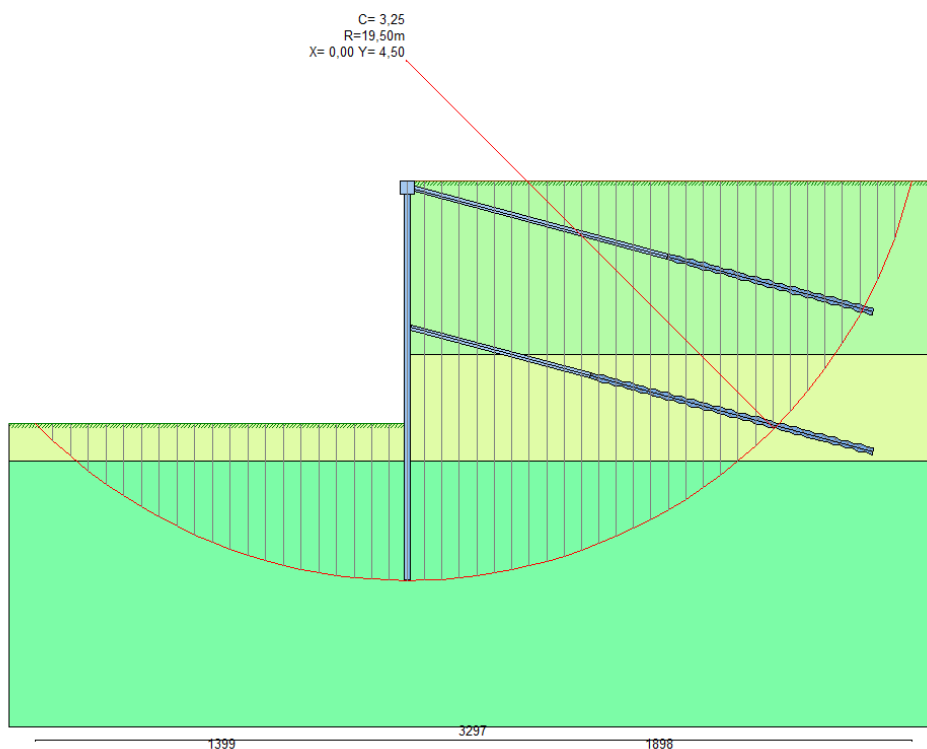
(X<sub>C</sub>; Y<sub>C</sub>) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

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    |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 7  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 29,81 |
| 8  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 29,85 |
| 9  | [A2-M2]   | (0,00; 4,50)                       | 19,50 | (-16,44; -5,99)                    | (18,98; 0,00)                      | 4,72  |
| 10 | [A2-M2]   | (0,00; 6,00)                       | 21,00 | (-17,25; -5,98)                    | (20,14; 0,00)                      | 4,89  |
| 11 | [A2-M2]   | (0,00; 4,50)                       | 19,50 | (-13,99; -9,09)                    | (18,98; 0,00)                      | 3,23  |
| 12 | [A2-M2] S | (0,00; 4,50)                       | 19,50 | (-13,99; -9,09)                    | (18,98; 0,00)                      | 3,25  |

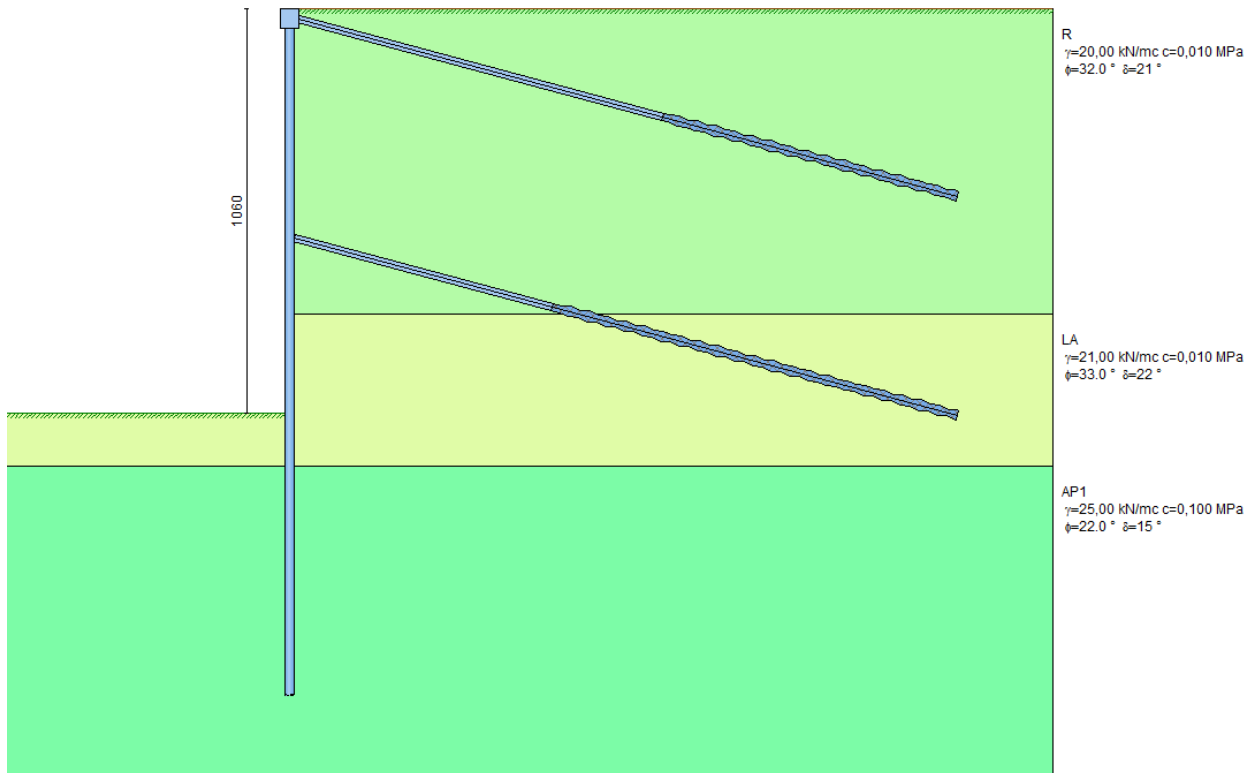


Cerchio di stabilità globale critico in codizioni sismiche



## 10 Paratia tipo D – H = 10.60 m

### 10.1 Schema di calcolo



#### 10.1.1 Geometria dello scavo

*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

##### Profilo di monte

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

##### Profilo di valle - Fase n° 1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

##### Profilo di valle - Fase n° 3

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -6,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -6,50 | 0,00 |

##### Profilo di valle - Fase n° 5

| N | X      | Y      | A    |
|---|--------|--------|------|
| 1 | -10,00 | -10,60 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -10,60 | 0,00 |



### 10.1.2 Descrizione dei terreni

#### 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° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c      |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000  | 21,0000    | 33,00  | 0,00     | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000  | 25,0000    | 22,00  | 0,00     | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000  | 20,0000    | 32,00  | 0,00     | 0,0100 |

### 10.1.3 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  | 8,00  | 0,00     | 1,77 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00     | 1,59 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00     | 5,62 | AP1     |

### 10.2 Fasi di calcolo

#### Simbologia adottata

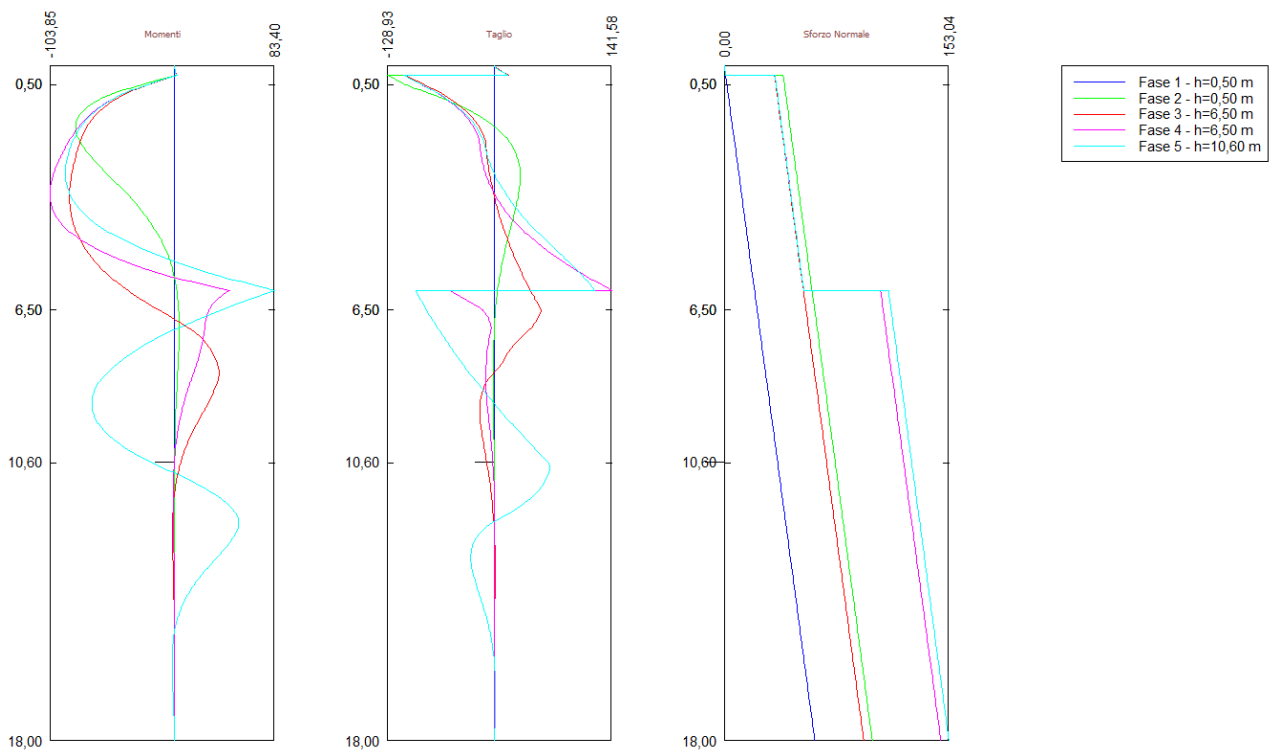
|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell'i-esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase   | Tempo | Fase | Tipo        |
|----|--|-------|------|-------------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 1    | SLE         |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 1    | SLE         |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]     | 1     | 2    | SLE         |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 2    | SLE         |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.50 metri     | 2     | 3    | SLE         |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.50]     | 3     | 4    | SLE         |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=6.00) [Hscavo=6.50] | 3     | 4    | SLE         |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 10.60 metri    | 4     | 5    | SLE         |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 1    | SLU [A1-M1] |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]     | 1     | 2    | SLU [A1-M1] |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 2    | SLU [A1-M1] |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.50 metri     | 2     | 3    | SLU [A1-M1] |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.50]     | 3     | 4    | SLU [A1-M1] |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=6.00) [Hscavo=6.50] | 3     | 4    | SLU [A1-M1] |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 10.60 metri    | 4     | 5    | SLU [A1-M1] |
| 9  | Inserimento SISMA                            | 5     | 6    | SLU [A1-M1] |
| 10 | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=9.10]         | 5     | 6    | SLU [A1-M1] |
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri     | 0     | 7    | SLU [A2-M2] |
| 2  | Inserimento SOVRACCARICO [Hscavo=0.50]       | 0     | 7    | SLU [A2-M2] |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]     | 1     | 8    | SLU [A2-M2] |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50] | 1     | 8    | SLU [A2-M2] |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.50 metri     | 2     | 9    | SLU [A2-M2] |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.50]     | 3     | 10   | SLU [A2-M2] |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=6.00) [Hscavo=6.50] | 3     | 10   | SLU [A2-M2] |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 10.60 metri    | 4     | 11   | SLU [A2-M2] |
| 9  | Inserimento SISMA                            | 5     | 12   | SLU [A2-M2] |
| 10 | Rimozione SOVRACCARICO [Hscavo=10.60]        | 5     | 12   | SLU [A2-M2] |

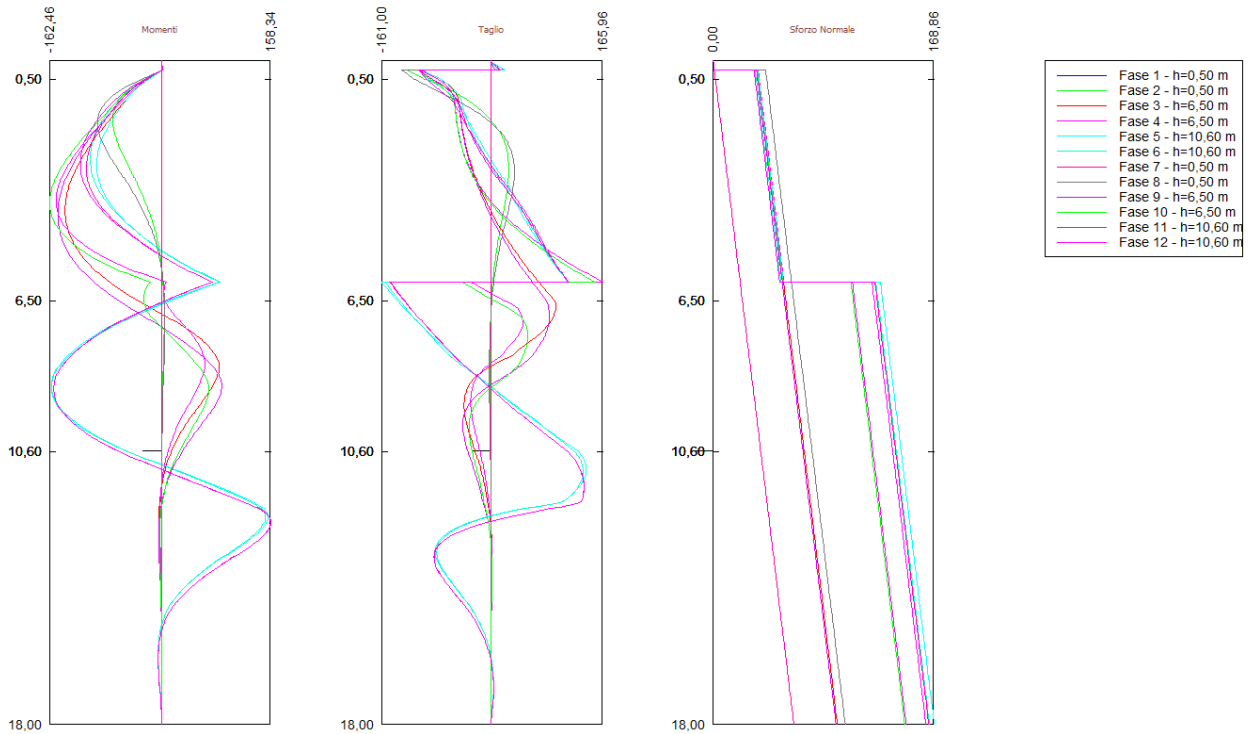
### 10.3 Risultati delle analisi

#### 10.3.1 Sollecitazioni della paratia

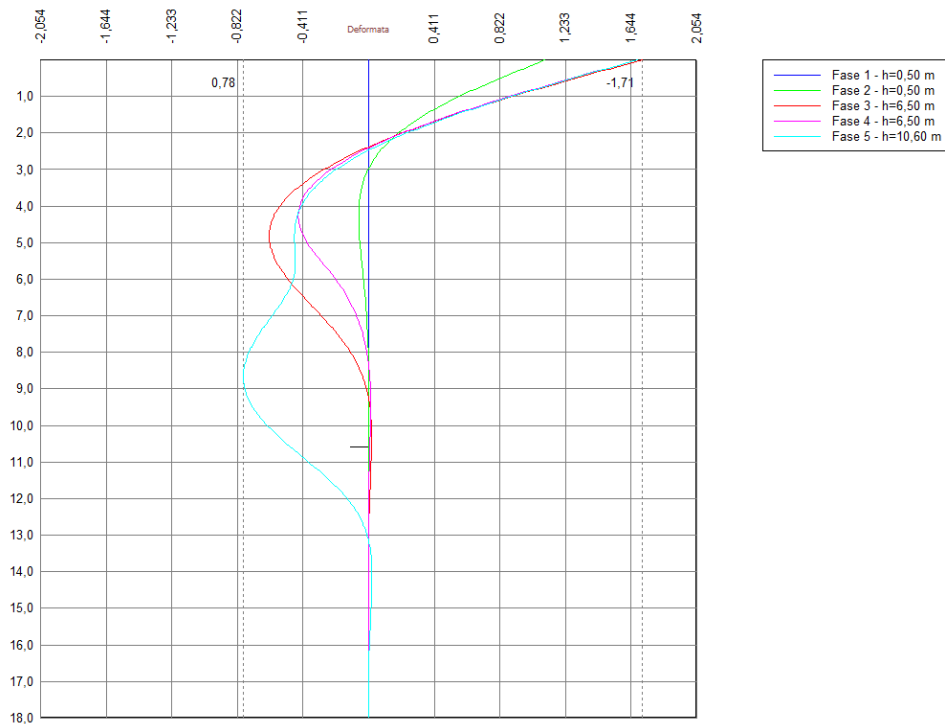
Si riportano nelle figure seguenti l'andamento degli spostamenti orizzontali e i diagrammi delle sollecitazioni derivanti dall'analisi.



Analisi allo SLE - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLU - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLE - Deformata della paratia [cm]

|   |  |
|---|--|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo   | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 67 di 93  |

### 10.3.2 Reazioni dei tiranti

#### Caratteristiche dei tiranti utilizzati

##### Simbologia adottata

|                |  |
|----------------|--|
| Y              | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                  |
| nt             | numero di tiranti della fila   |
| N              | sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]                                     |
| L              | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]                               |
| L <sub>f</sub> | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]                        |
| A <sub>f</sub> | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]                        |
| Rt/ml          | reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]                       |
| σ <sub>f</sub> | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]                        |
| u              | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm] |

| n° | Y    | nt | A <sub>f</sub> | L     | L <sub>f</sub> |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 18,00 | 8,00           |
| 2  | 6,00 | 1  | 5,56           | 18,00 | 11,00          |

**Fase n° 1 - [ESE]** - sono presenti tiranti.

**Fase n° 2 - [ESE]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -0,96492 |

**Fase n° 3 - [ESE]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 255,21 | 128,8942 | 612,016        | -1,50553 |

**Fase n° 4 - [ESE]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 257,11 | 129,8517 | 616,562        | -1,47867 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 0,20538  |

**Fase n° 5 - [ESE]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 256,94 | 129,7680 | 616,165        | -1,48026 |
| 2  | 441,93 | 223,1955 | 794,833        | 0,47115  |

**Fase n° 1 - [A1-M1]** - sono presenti tiranti.

**Fase n° 2 - [A1-M1]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -0,82016 |

**Fase n° 3 - [A1-M1]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 253,81 | 128,1845 | 608,646        | -1,37772 |

**Fase n° 4 - [A1-M1]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 255,85 | 129,2156 | 613,542        | -1,34911 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 0,89202  |

**Fase n° 5 - [A1-M1]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 253,04 | 127,7960 | 606,801        | -1,38137 |
| 2  | 566,86 | 286,2913 | 1019,527       | 1,94967  |

**Fase n° 6 - [A1-M1] S** - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 237,94 | 120,1734 | 570,607        | -1,56367 |
| 2  | 554,41 | 280,0059 | 997,143        | 1,87064  |

**Fase n° 1 - [A2-M2]** - sono presenti tiranti.

**Fase n° 2 - [A2-M2]** - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

Foglio  
68 di 93

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424    | -1,12416 |

Fase n° 3 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 246,08 | 124,2848 | 590,129    | -1,77492 |

Fase n° 4 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 248,00 | 125,2509 | 594,716    | -1,74786 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424    | 1,21676  |

Fase n° 5 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 246,35 | 124,4192 | 590,768    | -1,76633 |
| 2  | 541,47 | 273,4720 | 973,875    | 2,11354  |

Fase n° 6 - [A2-M2] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_f$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 231,75 | 117,0472 | 555,764    | -1,94253 |
| 2  | 539,48 | 272,4632 | 970,283    | 2,10073  |

## 10.4 Verifiche strutturali

### 10.4.1 Verifica dei profili metallici

| FLESSIONE, FORZA ASSIALE E TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1) |                   |                        |                  |            |
|--|-------------------|------------------------|------------------|------------|
|  | A =               | 52,70 cm <sup>2</sup>  | f <sub>y</sub> = | 355,00 MPa |
|  | W <sub>el</sub> = | 209,00 cm <sup>3</sup> | γ <sub>m</sub> = | 1,10       |
|  | W <sub>pl</sub> = | 282,00 cm <sup>3</sup> | ε =              | 0,814      |
|  | t =               | 10,0 mm                | D/t =            | 17,78      |
|  | D =               | 177,8 mm               |                  |            |

Combinazione SLU 1, SISM 1

$$M_{Sd} = 162.46 \cdot 0.33 = 53.61 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} \approx 0.00 \text{ kN}$$

|  |                       |                            |            |                                |                      |
|--|-----------------------|----------------------------|------------|--------------------------------|----------------------|
| $N_{Sd} =$   | 0,00 kN               |                            |            |                                |                      |
| $M_{Sd} =$   | 53,61 kNm             |                            |            |                                |                      |
| $V_{Sd} =$   | 0,00 kN               |                            |            |                                |                      |
| <b>TAGLIO</b>  |                       |                            |            |                                |                      |
| $A_v = A \cdot 2 / \pi =$  | 33,55 cm <sup>2</sup> |                            |            |                                | (§ 5.4.6)            |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} =$                   | 625,12 kN             | $d/tw < 69 \cdot \epsilon$ |            | Nessuna instabilità per taglio | "                    |
| $V_{Rd} =$   | 625,12 kN             | $>$                        | $V_{Sd} =$ | 0,00 kN                        | VERIFICA OK          |
| <b>FORZA ASSIALE</b>   |                       |                            |            |                                |                      |
| $N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                | 1700,77 kN            |                            |            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.3 a, 5.4.4 a) |
| $N_{Rd} =$   | 1700,77 kN            | $>$                        | $N_{Sd} =$ | 0,00 kN                        | VERIFICA OK          |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>   |                       |                            |            |                                |                      |
| $0,50 \cdot N_{pl,w} = 0,50 \cdot A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{Sd}$  | 541,37                | $>$                        | 0,00       |                                | (§ 5.4.8.1.3)        |
| $0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 0,25 \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M0} > N_{Sd}$   | 425,19                | $>$                        | 0,00       | Nsd trascurabile               | "                    |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                         | 91,01 kNm             |                            |            | Classe 1, 2                    | (§ 5.4.5.1)          |
| $= W_{el,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                                   | 67,45 kNm             |                            |            | Classe 3                       | (§ 5.4.5.2)          |
| $M_{N,Rd} = M_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N_{pl,Rd})^2) < M_{pl,Rd}$    | 91,01 kNm             |                            |            | Classe 1, 2, 3                 | (§ 5.4.8.1, 5.4.8.2) |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{Sd}$  | 312,56                | $>$                        | 0,00       | Vsd trascurabile               | (§ 5.4.7.2)          |
| $\rho = (2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 =$                            | 1,000                 |                            |            |                                |                      |
| $M'_{pl,Rd} = W_{pl,y} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$       | 0,00 kNm              |                            |            | Classe 1, 2                    | "                    |
| $= W_{el,y} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y / \gamma_{M0} =$                  | 0,00 kNm              |                            |            | Classe 3                       | "                    |
| $M_{V,Rd} = M'_{pl,Rd} \cdot (1 - (N_{Sd} / N'_{pl,Rd})^2) < M'_{pl,Rd}$ | 0,00 kNm              |                            |            |                                | "                    |
| $M_{Rd} =$   | 91,01 kNm             | $\cdot$                    | $M_{Sd} =$ | 53,61 kNm                      | VERIFICA OK          |

#### 10.4.2 Verifica dei tiranti

##### Combinazione SLE 2

|          |                                       |     |                       |             |
|----------|---------------------------------------|-----|-----------------------|-------------|
| 1 Ordine | $N_{Sp} = 185.70 \cdot 3 = 557.10$ kN | $>$ | $N_{max} = 300.00$ kN | VERIFICA OK |
| 2 Ordine | $N_{Sp} = 185.70 \cdot 4 = 742.80$ kN | $>$ | $N_{max} = 441.93$ kN | VERIFICA OK |

##### Combinazione SLU 1, SISM 1

|          |                                       |     |                                       |             |
|----------|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|-------------|
| 1 Ordine | $R_{td} = 201.85 \cdot 3 = 605.55$ kN | $>$ | $P_d = 300.00 \cdot 1.40 = 420.00$ kN | VERIFICA OK |
| 2 Ordine | $R_{td} = 201.85 \cdot 4 = 807.40$ kN | $>$ | $P_d = 566.86 \cdot 1.40 = 793.60$ kN | VERIFICA OK |

#### 10.4.3 Verifica delle travi di collegamento

La combinazione dimensionante delle travi di collegamento è quella statica con tiro massimo del tirante pari a  $E_d = 793.61$  kN:

$$M_{Sd} = E_d \cdot \text{Int} / 8 = 793.61 \cdot 2.00 / 8 = 198.30 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = E_d / 2 = 793.61 / 2 = 396.59 \text{ kN}$$

Le azioni sul singolo profilo HEM160 sono pari a:

$$M_{Sd} = 198.30 / 2 = 99.15 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = 396.59 / 2 = 198.29 \text{ kN}$$

| FLESSIONE MONOASSIALE, TAGLIO (UNI ENV 1993-1-1)  |                              |  |   |
|---|------------------------------|--|---|
|   |                              | $A = 97,05 \text{ cm}^2$<br>$N_{el} = 566,50 \text{ cm}^3$<br>$N_{pl} = 674,60 \text{ cm}^3$<br>$h = 180,0 \text{ mm}$<br>$b = 166,0 \text{ mm}$<br>$t_w = 14,0 \text{ mm}$<br>$t_f = 23,0 \text{ mm}$<br>$d = 104,0 \text{ mm}$ | $f_y = 355,00 \text{ MPa}$<br>$\gamma_m = 1,10$<br>$\epsilon = 0,814$<br>$d/t_w = 7,43$ Anima Classe 1<br>$(b/2)/t_f = 3,61$ Piattabanda Classe 1<br>Sezione Classe 1 |
| $M_{Sd} = 99,15 \text{ kNm}$  | $V_{Sd} = 198,29 \text{ kN}$ |  |   |
| <b>TAGLIO</b>   |                              |  |   |
| $A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r_1) \cdot t_f = 30,81 \text{ cm}^2$          |                              |  | (§ 5.4.6)   |
| $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \sqrt{3} / \gamma_{M0} = 574,07 \text{ kN}$                      | $d/t_w < 69 \cdot \epsilon$  |  | Nessuna instabilità per taglio "  |
| $V_{Rd} = 574,07 \text{ kN}$  | $V_{Sd} = 198,29 \text{ kN}$ |  | VERIFICA OK   |
| <b>MOMENTO FLETTENTE</b>  |                              |  |   |
| $0,50 \cdot V_{pl,Rd} > V_{Sd}$   | $287,04 > 198,29$            |  | Vsd trascurabile (§ 5.4.7.2)  |
| $\rho = (2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd} - 1)^2 = 0,096$   |                              |  |   |
| $M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 217,71 \text{ kNm}$                             |                              | Classe 1, 2  | (§ 5.4.5.1)   |
| $= W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 182,83 \text{ kNm}$                                       |                              | Classe 3   | (§ 5.4.5.2)   |
| $M_{pl,Rd} = (W_{pl} - \rho \cdot A_v^2 / (4 \cdot t_w)) \cdot f_y / \gamma_{M0} < M_{pl,Rd}$ | $212,48 \text{ kNm}$         |  |   |
| $M_{Rd} = 217,71 \text{ kNm}$   | $M_{Sd} = 99,15 \text{ kNm}$ |  | VERIFICA OK   |

## 10.5 Verifiche geotecniche

### 10.5.1 Verifica dei tiranti

#### Combinazione SLU 1, SISM 1

$$P_d = 300,00 \cdot 1,40 = 420,00 \text{ kN}$$

| VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO |                 |           |               |                           |               |             |             |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------|
| DATI TIRANTI                   |                 |           |               | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |             |             |
| Ordine                         | D [mm]          | $\alpha$  | L [m]         | $Y_{Ra}$                  | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$ |             |
| 1                              | 180             | 1,40      | 8,00          | 1,10                      | 1,80          | 1,80        |             |
| DATI TERRENO                   |                 |           |               | VERIFICA A SFILAMENTO     |               |             |             |
|                                | $T_{LIM}$ [kPa] | $N_{spt}$ | $R_{ak}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]  |             |
| Caratteristiche medie          | 179,00          | 30,00     | 1133,69       | 572,57                    | 494,20        | > 420,00    | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime         | 154,50          | 25,00     | 978,52        | 494,20                    |               |             |             |

#### Combinazione SLU 1, SISM 1

$$P_d = 566,86 \cdot 1,40 = 793,61 \text{ kN}$$

| VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO |                 |           |               |                           |               |             |             |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------|
| DATI TIRANTI                   |                 |           |               | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |             |             |
| Ordine                         | D [mm]          | $\alpha$  | L [m]         | $Y_{Ra}$                  | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$ |             |
| 2                              | 180             | 1,40      | 11,00         | 1,10                      | 1,80          | 1,80        |             |
| DATI TERRENO                   |                 |           |               | VERIFICA A SFILAMENTO     |               |             |             |
|                                | $T_{LIM}$ [kPa] | $N_{spt}$ | $R_{ak}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]  |             |
| Caratteristiche medie          | 228,00          | 40,00     | 1985,54       | 1002,80                   | 895,04        | > 793,61    | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime         | 203,50          | 35,00     | 1772,18       | 895,04                    |               |             |             |



## 10.5.2 Verifica di stabilità globale

### Combinazione SISM 2

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 100

#### Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della combinazione/fase

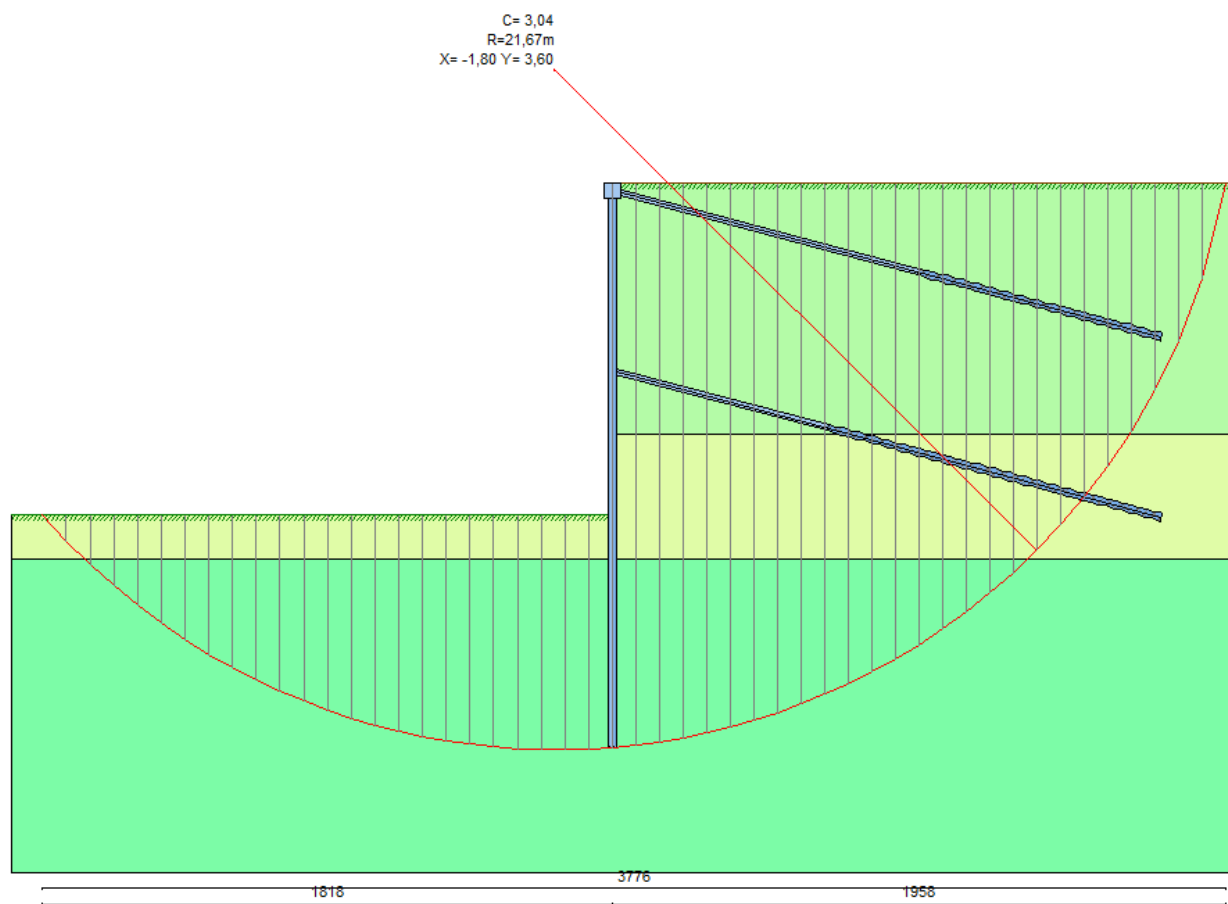
(X<sub>c</sub>; Y<sub>c</sub>) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]

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    |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | [A2-M2]   | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-23,09; -0,47)                    | (19,58; 0,00)                      | 34,95 |
| 2  | [A2-M2]   | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-23,09; -0,47)                    | (19,58; 0,00)                      | 34,95 |
| 3  | [A2-M2]   | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-20,98; -6,49)                    | (19,58; 0,00)                      | 4,98  |
| 4  | [A2-M2]   | (-1,80; 5,40)                      | 23,47 | (-22,04; -6,48)                    | (21,05; 0,00)                      | 5,04  |
| 5  | [A2-M2]   | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-18,18; -10,59)                   | (19,58; 0,00)                      | 3,04  |
| 6  | [A2-M2] S | (0,00; 5,40)                       | 23,40 | (-17,09; -10,59)                   | (22,78; 0,00)                      | 3,05  |

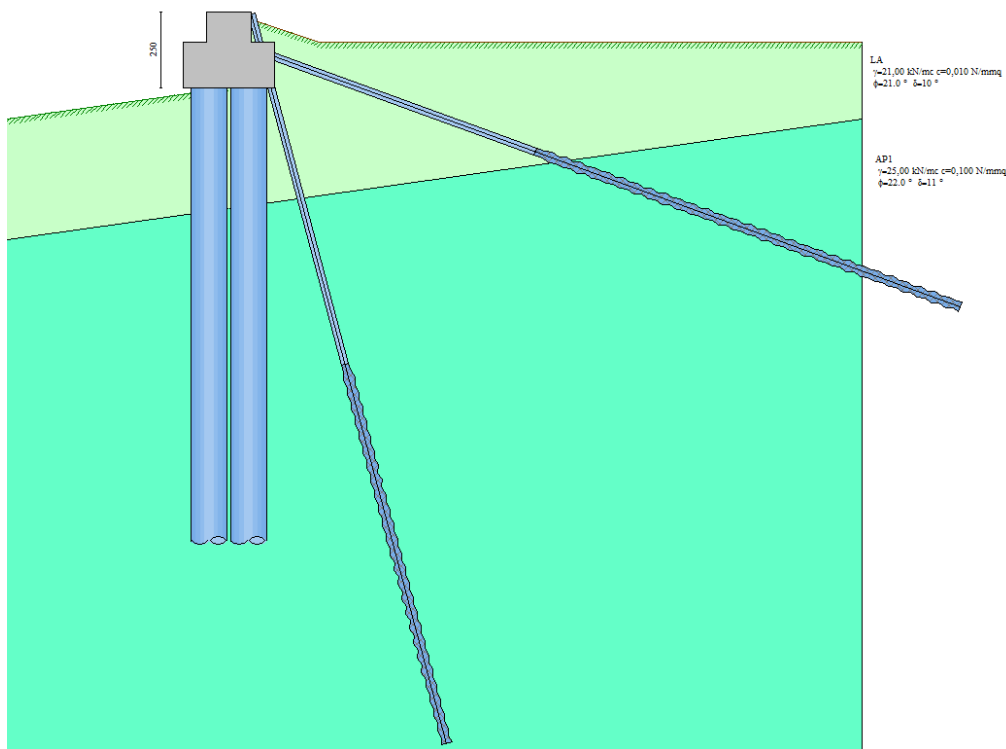


Cerchio di stabilità globale critico in condizioni sismiche

## 11 Cordolo reggispinta

### 11.1 Schema di calcolo

Il software di calcolo effettua un controllo geometrico in caso di intersezione tra le file di tiranti, pertanto una modellazione tradizionale a n°3 molle non risulta possibile per entrambi gli ordini. Si è ovviato modellando il ventaglio di quattro tiranti orizzontali e verticali con elementi equivalenti di inclinazione pari alla media tra le due: i tiranti del primo ordine, di inclinazione 55/65°, sono rappresentati da una molla equivalente di inclinazione 60°, mentre i tiranti del secondo ordine, di inclinazione 15/25°, sono rappresentati da una molla equivalente di inclinazione 20°. I tiranti del primo ordine sono modellati con n°6 molle, n°10 trefoli, tesatura 1000 kN/molla, i tiranti del secondo ordine sono modellati con n°3 molle, n°20 trefoli, tesatura 1300 kN/molla.



#### 11.1.1 Geometria dello scavo

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 | 3,00  | -1,00 | -18,43 |
| 3 | 21,00 | -1,00 | 0,00   |

##### Profilo di valle - Fase n° 1

| N | X | Y | A |
|---|---|---|---|
|---|---|---|---|

|   |  |  |                    |
|---|--|--|--------------------|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci |  | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta   |  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc   | Foglio<br>73 di 93 |
| Relazione di calcolo  |  |  |                    |

|   |        |       |      |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -20,00 | -5,32 | 8,03 |
| 2 | 0,00   | -2,50 | 0,00 |

### 11.1.2 Descrizione dei 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 [N/mm <sup>2</sup> ]              |

| n° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c      |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000  | 21,0000    | 33,00  | 16,50    | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000  | 25,0000    | 22,00  | 11,00    | 0,1000 |

### 11.1.3 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  | 6,50  | 8,00     | 1,05 | LA      |
| 2  | 30,00 | 8,00     | 8,99 | AP1     |

## 11.2 Fasi di calcolo

#### Simbologia adottata

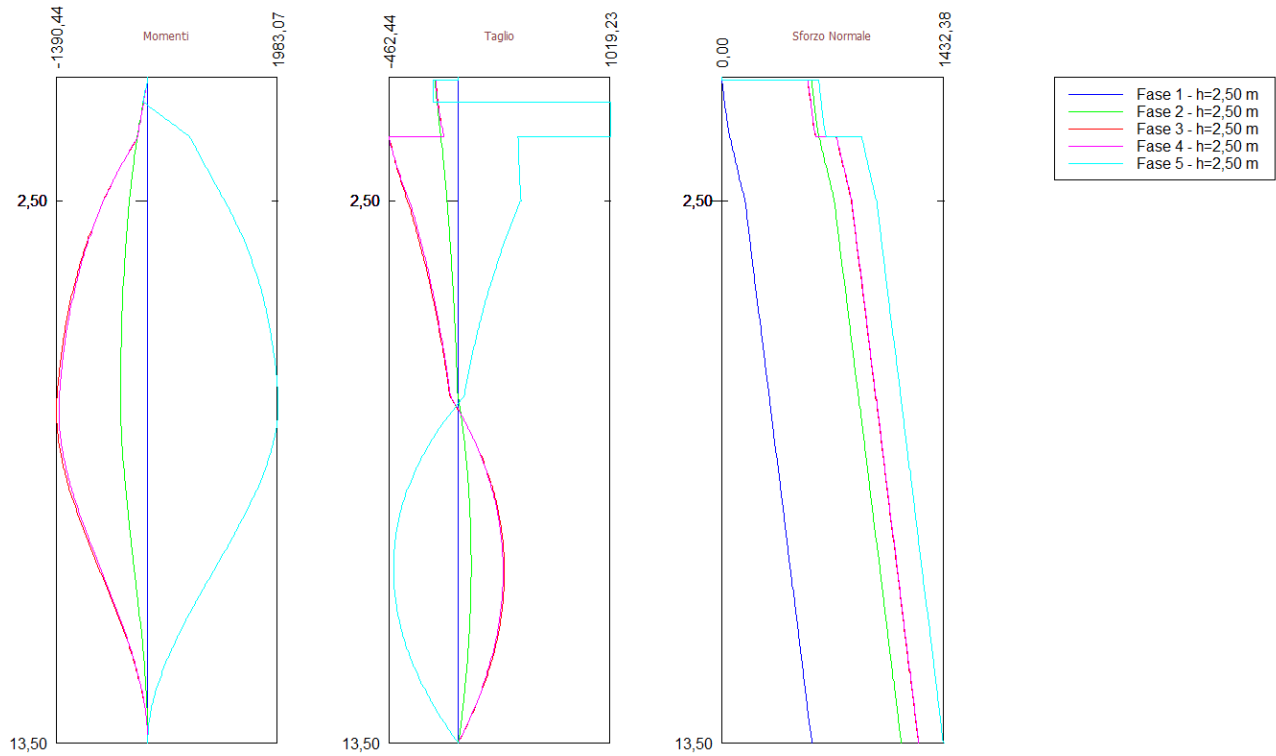
|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell'i-esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase   | Tempo | Fase | Tipo |
|----|--|-------|------|------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 2.50 metri     | 0     | 1    | SLE  |
| 2  | Inserimento PESO MONOLITE [Hscavo=2.50]      | 0     | 1    | SLE  |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=101970 [Hscavo=2.50]    | 1     | 2    | SLE  |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.05) [Hscavo=2.50] | 1     | 2    | SLE  |
| 5  | Tesatura tirante 2 N=132561 [Hscavo=2.50]    | 2     | 3    | SLE  |
| 6  | Inserimento tirante 2 (X=1.20) [Hscavo=2.50] | 2     | 3    | SLE  |
| 7  | Inserimento REINTERRO [Hscavo=2.50]          | 3     | 4    | SLE  |
| 8  | Inserimento SPINTA [Hscavo=2.50]             | 4     | 5    | SLE  |
| 9  | Rimozione PESO MONOLITE [Hscavo=2.50]        | 4     | 5    | SLE  |

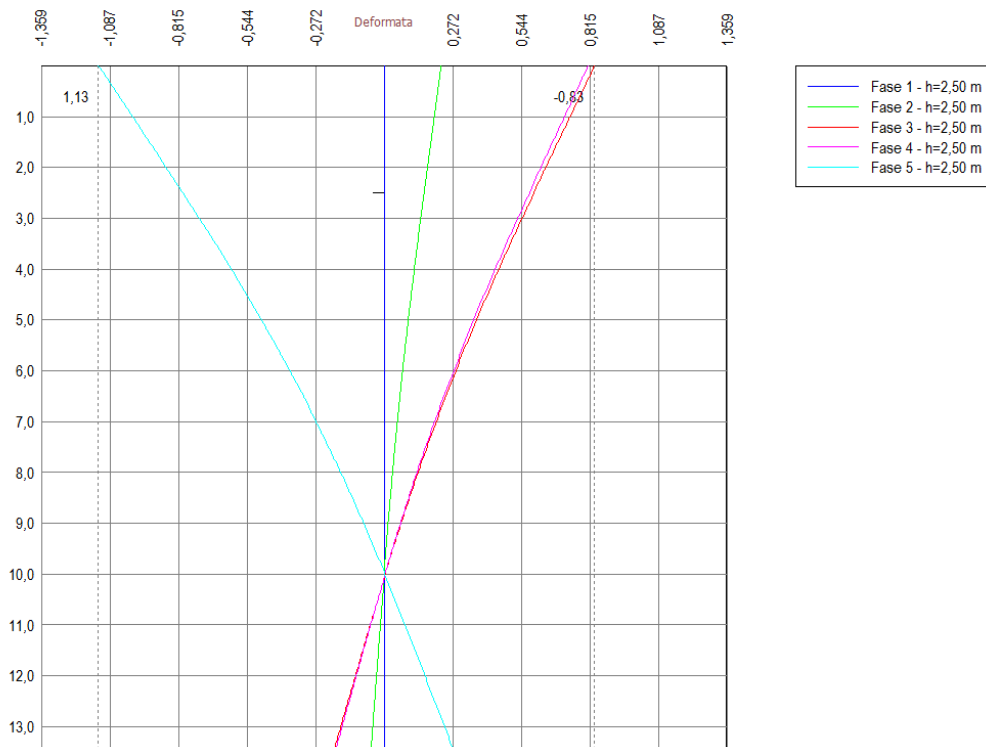
## 11.3 Risultati delle analisi

### 11.3.1 Sollecitazioni della paratia

Si riportano nelle figure seguenti l'andamento degli spostamenti orizzontali e i diagrammi delle sollecitazioni derivanti dall'analisi.



Analisi allo SLE - Momento flettente [kNm], taglio [kN] e sforzo normale [kN] per metro di paratia



Analisi allo SLE - Deformata della paratia [cm]

|   |  |
|---|--|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo   | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 75 di 93  |

### 11.3.2 Reazioni dei tiranti

#### Caratteristiche dei tiranti utilizzati

##### Simbologia adottata

|                |  |
|----------------|--|
| Y              | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                  |
| nt             | numero di tiranti della fila   |
| N              | sfuerzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]                                    |
| L              | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]                               |
| L <sub>f</sub> | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]                        |
| A <sub>f</sub> | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]                        |
| Rt/ml          | reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]                       |
| σ <sub>f</sub> | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]                        |
| u              | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm] |

| n° | Y    | nt | A <sub>f</sub> | L     | L <sub>f</sub> |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|
| 1  | 0,05 | 6  | 13,90          | 25,00 | 13,00          |
| 2  | 1,20 | 3  | 27,80          | 25,00 | 15,00          |

Fase n° 1 - [ESE] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|---------|----------|----------------|----------|
| 1  | 1000,00 | 597,0149 | 719,424        | -0,22254 |

Fase n° 3 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|---------|----------|----------------|----------|
| 1  | 962,09  | 574,3838 | 692,153        | -0,82686 |
| 2  | 1300,00 | 388,0597 | 467,626        | -0,71604 |

Fase n° 4 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u        |
|----|---------|----------|----------------|----------|
| 1  | 963,61  | 575,2871 | 693,242        | -0,80216 |
| 2  | 1311,61 | 391,5245 | 471,801        | -0,69445 |

Fase n° 5 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>f</sub> | u       |
|----|---------|----------|----------------|---------|
| 1  | 1081,72 | 645,8025 | 778,215        | 1,12560 |
| 2  | 2206,96 | 658,7939 | 793,870        | 0,97118 |

### 11.4 Verifiche strutturali

#### 11.4.1 Verifica dei pali

##### Verifica a pressoflessione

|          |               |           |          |    |
|----------|---------------|-----------|----------|----|
| SEZIONE  | Circolare     | Diametro  | 1200     | mm |
| ARMATURA | Longitudinale | Circolare | 28Ø26    |    |
|          | Trasversale   | Spirale   | 1Ø12/150 |    |

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| SOLLECITAZIONI | M <sub>Sd</sub> = 1983.07 kNm |
|                | N <sub>Sd</sub> = 1162.57 kN  |

|          |   |             |
|----------|---|-------------|
| VERIFICA | M <sub>Rd</sub> (N <sub>Sd</sub> ) = 3003.00 kNm            |             |
|          | CS = M <sub>Rd</sub> /M <sub>Sd</sub> = 3003/1983.07 = 1.51 | > 1.40      |
|          |   | VERIFICA OK |

##### Verifica a taglio

## CALCOLO TAGLIO (NTC 2008)

## DATI SEZIONE

| $b_w$ [m] | $d$ [m] | $N_{Ed}$ [kN] | $V_{Ed}$ [kN] | $\theta$ [°] | $1 < \cotg \theta$ [°] < 2,5 | $f_{ck}$ [MPa] | $f_{cd}$ [MPa] |
|-----------|---------|---------------|---------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 0,85      | 0,85    | 0,00          | 647,42        | 30,00        | 1,73                         | 24,90          | 14,11          |

## VERIFICA SENZA ARMATURE TRASVERSALI

| $A_{sl}$ [cm <sup>2</sup> ] | $k$   | $\rho_l$ [%] | $v_{min}$ [MPa] | $\sigma_{cp}$ [MPa] | $\alpha_c$ | $V_{Rd}$ [kN] |   |                                |
|-----------------------------|-------|--------------|-----------------|---------------------|------------|---------------|---|--------------------------------|
| 74,29                       | 1,485 | 1,03%        | 0,316           | 0,00                | 1,000      | 355,77        | > | $V_{sd} = 647,42$ NON SUPERATA |

## VERIFICA CON ARMATURE TRASVERSALI

| $s$ [m] | $f_{ywd}$ [MPa] | $n_b$ | $\phi$ [mm] | $A_{sw}$ [cm <sup>2</sup> ] | $\alpha$ [°] | $V_{Rsd}$ [kN] |
|---------|-----------------|-------|-------------|-----------------------------|--------------|----------------|
| 0,15    | 391,30          | 2     | 12          | 2,26                        | 90           | 781,86         |
|         | 313,04          | 0     | 16          | 0,00                        | 45           | 0,00           |

| $V_{Rod}$ [kN] | $V_{Rsd}$ [kN] | $V_{Rd}$ [kN] |   |                               |
|----------------|----------------|---------------|---|-------------------------------|
| 1986,45        | 781,86         | 781,86        | > | $V_{sd} = 647,42$ VERIFICA OK |

## 11.4.2 Verifica dei tiranti

## Combinazione SLE 2

|          |   |   |                        |             |
|----------|---|---|------------------------|-------------|
| 1 Ordine | $N_{sp} = 185.70 \cdot 10 = 1857.00$ kN | > | $N_{max} = 1081.72$ kN | VERIFICA OK |
| 2 Ordine | $N_{sp} = 185.70 \cdot 20 = 3714.00$ kN | > | $N_{max} = 2206.96$ kN | VERIFICA OK |

## Combinazione SLU 1, SISM 1

|          |   |   |   |             |
|----------|---|---|---|-------------|
| 1 Ordine | $R_{td} = 201.85 \cdot 10 = 2018.50$ kN | > | $P_d = 1081.72 \cdot 1.40 = 1514.41$ kN | VERIFICA OK |
| 2 Ordine | $R_{td} = 201.85 \cdot 20 = 4037.00$ kN | > | $P_d = 2206.96 \cdot 1.40 = 3089.74$ kN | VERIFICA OK |

## 11.4.3 Verifica del cordolo reggispinta

Si considera che la spinta avvenga con n°4 martinetti posizionati in asse rispetto alla fondazione del monolite. La massima azione sul singolo martinetto è pari a:

$$N_{max} = S/3 = 18900/4 = 4725 \text{ kN}$$

Tale forza risulta ripartita per una lunghezza di 1.40 m e sollecita il cordolo reggispinta come una mensola tozza caricata in verticale (vedi figura seguente). Il tirante in trazione costituito dalle armature disposte sulla superficie di appoggio dei martinetti e il puntone di calcestruzzo che si viene a creare all'interno del cordolo, vengono verificate secondo il metodo tirante-puntone allo SLU:

$$N_{Sd} = 4725 \cdot 1.40 = 6615 \text{ kN}$$

$$a = 520 \text{ mm}$$

$$d = 1100 \text{ mm}$$

$$B = 1400 \text{ mm}$$

$$B_c = 400 \text{ mm}$$

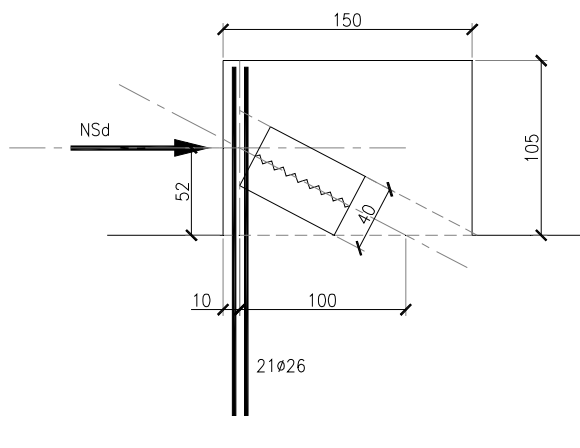
$$T = N_{Sd} \cdot a/d = 6615 \cdot 0.52/1.10 = 3127.09 \text{ kN}$$

$$C = (N_{Sd}^2 + T^2)^{1/2} = (6615^2 + 3127.09^2)^{1/2} = 7316.89 \text{ kN}$$

$$A_s = 21\varnothing 26 = 11130 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_s = T/A_s = 3127.09 \cdot 1000/11130 = 280.961 \text{ MPa} < f_{yd} = 373.91 \text{ MPa} \quad \text{VERIFICA OK}$$

$$\sigma_c = C/(B \cdot B_c) = 7316.89 \cdot 1000/(1400 \cdot 400) = 13.07 \text{ MPa} < f_{cd} = 13.23 \text{ MPa} \quad \text{VERIFICA OK}$$



Schema di calcolo a mensola del cordolo reggispinta

## 11.5 Verifiche geotecniche

### 11.5.1 Verifica dei tiranti

#### Combinazione SLU 1

$$P_d = 1081.72 \cdot 1.40 = 1514.41 \text{ kN}$$

| VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO |                 |           |                           |               |               |             |             |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| DATI TIRANTI                   |                 |           | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |               |             |             |
| Ordine                         | D [mm]          | $\alpha$  | L [m]                     | $Y_{Ra}$      | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$ |             |
| 1                              | 240             | 1,40      | 13,00                     | 1,10          | 1,80          | 1,80        |             |
| DATI TERRENO                   |                 |           | VERIFICA A SFILAMENTO     |               |               |             |             |
|                                | $T_{LIM}$ [kPa] | $N_{spt}$ | $R_{ak}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]  |             |
| Caratteristiche medie          | 277,00          | 50,00     | 3801,13                   | 1919,76       | 1580,16       | > 1514,41   | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime         | 228,00          | 40,00     | 3128,72                   | 1580,16       |               |             |             |

#### Combinazione SLU 1

$$P_d = 2206.96 \cdot 1.40/2 = 1544.87 \text{ kN}$$

| VERIFICA SFILAMENTO ANCORAGGIO |                 |           |                           |               |               |             |             |
|--------------------------------|-----------------|-----------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| DATI TIRANTI                   |                 |           | COEFFICIENTI DI SICUREZZA |               |               |             |             |
| Ordine                         | D [mm]          | $\alpha$  | L [m]                     | $Y_{Ra}$      | $\xi_{sa3}$   | $\xi_{sa4}$ |             |
| 2                              | 240             | 1,40      | 15,00                     | 1,10          | 1,80          | 1,80        |             |
| DATI TERRENO                   |                 |           | VERIFICA A SFILAMENTO     |               |               |             |             |
|                                | $T_{LIM}$ [kPa] | $N_{spt}$ | $R_{ak}$ [kN]             | $R_{ad}$ [kN] | $R_{ad}$ [kN] | $P_d$ [kN]  |             |
| Caratteristiche medie          | 228,00          | 40,00     | 3610,07                   | 1823,27       | 1627,34       | > 1544,87   | VERIFICA OK |
| Caratteristiche minime         | 203,50          | 35,00     | 3222,14                   | 1627,34       |               |             |             |

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggisplinta<br/>Relazione di calcolo</p>                        | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>78 di 93</p> |

## 12 Platea di varo

All'avvio della fase di spinta del monolite, la platea di varo deve essere in grado di incassare l'azione di trascinamento che può formarsi tra l'intradosso del monolite e l'estradosso della platea stessa. Sebbene questa interfaccia viene realizzata con materiali a basso coefficiente di attrito, si prevede comunque una azione parassita che può formarsi nello spunto iniziale del movimento del monolite, oltre ad essere accentuata dalle tolleranze costruttive della superficie stessa.

L'azione di trascinamento  $S_{trasc}$  del monolite che sollecita la platea è pari a:

$$S_{trasc} = P * f * k_f = 13500 * 0.50 * 1.50 = 10125 \text{ kN}$$

$$P = 13500 \text{ kN} \quad \text{peso del monolite}$$

$$f = 0.50 \quad \text{coefficiente di attrito intradosso monolite / estradosso platea}$$

$$k_f = 1.50 \quad \text{coefficiente di spunto iniziale all'avvio della spinta}$$

L'azione resistente  $R_{attrito}$  fornita dall'attrito tra terreno e platea di varo è pari a:

$$R_{attrito} = (P+G) * \tan \varphi = (13500+1354.13) * 0.50 = 7427.06 \text{ kN}$$

$$G = V_{platea} * \gamma_c = 54.17 * 25 = 1354.13 \text{ kN} \quad \text{peso platea di varo}$$

$$V_{platea} = 15.70 * 11.50 * 0.30 = 54.17 \text{ m}^3 \quad \text{volume calcestruzzo platea di varo}$$

$$\tan \varphi = 0.50 \quad \text{coefficiente di attrito terreno / intradosso platea}$$

L'azione di trazione  $T$  che la platea deve incassare è assorbita da un'area di armatura pari a:

$$A_s = T / \sigma_s = 2697.94 * 1000 / 260 = 10377 \text{ mm}^2 > 11.50 * (5+5) \varnothing 14 = 17693 \text{ mm}^2 \quad \text{VERIFICA OK}$$

$$T = S_{trasc} - R_{attrito} = 10125 - 7427.06 = 2697.94 \text{ kN} \quad \text{azione di trazione netta sulla platea}$$

$$\sigma_s = 260 \text{ MPa} \quad \text{tensione massima armatura di progetto}$$



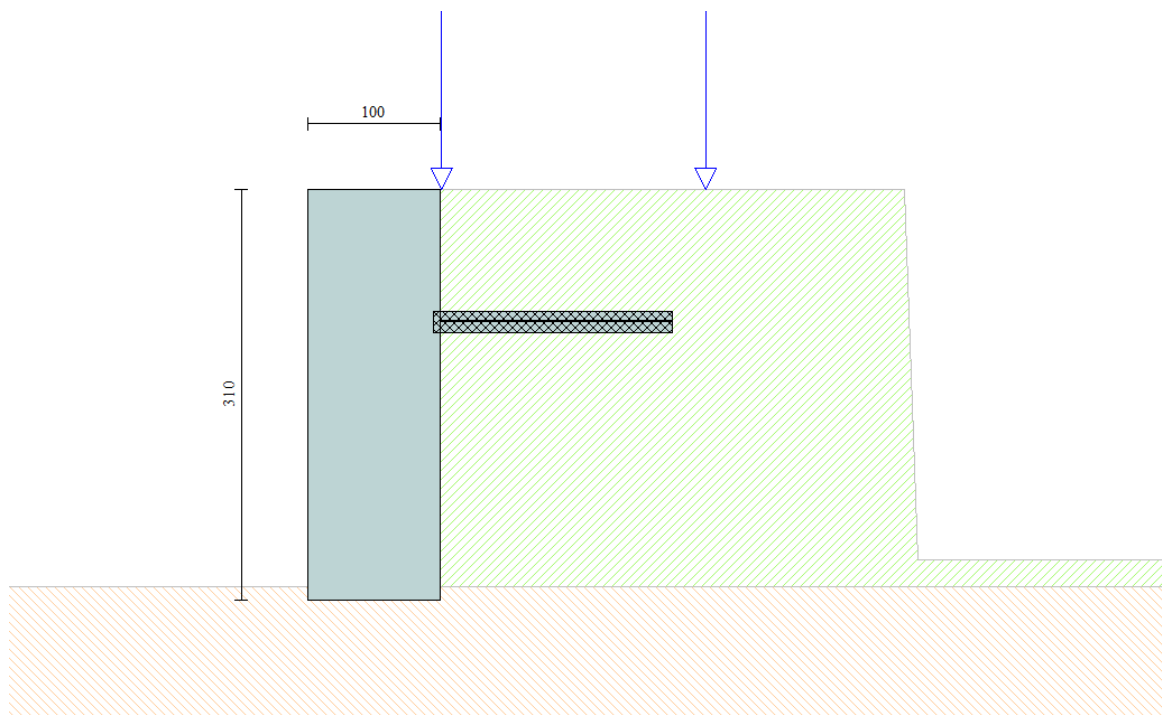
|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                       | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>79 di 93</p> |

### 13 Muri in blocchi

Si prevede di accatastare blocchi di calcestruzzo su due file interposte a 3.50 m una dall'altra in modo da formare una pista provvisoria di ascesa/discesa verso e da l'imbocco del monolite. Sulla pista transitano gli automezzi di trasporto terra e il personale di cantiere.

Dato che si tratta di un'opera provvisoria di sostegno formata da elementi venduti in commercio, soggetti a brevetti e geometrie che variano da caso a caso, si presenta qui nel seguito il dimensionamento di massima del muro alto 3.00 m costituito da blocchi di calcestruzzo pieno, dimensioni 1.00x1.00 m, peso 25 kN/cad, legati tra loro da barre di acciaio in modo da costituire un elemento unico verticale (n°4 Ø27 mm per blocco), tirantati tra le rispettive file in modo da aumentare la stabilità dell'intero sistema (n°1 Ø27 mm per blocco), posati direttamente sull'asfalto della strada esistente.

Sono stati considerati come sovraccarichi accidentali automezzi di cantiere del peso totale massimo di 400 kN (40 ton), i quali presentano 125 kN di carico massimo per asse. Restando in condizioni di sicurezza, si è assunto che le ruote dell'asse siano disposte a filo e a 2.00 m dal lato controterra del muro a blocchi.



Schema di calcolo di calcolo del muro in blocchi provvisoriale

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggisplinta<br/>Relazione di calcolo</p>                      | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br/>Foglio 80 di 93</p>   |

### 13.1 Caratteristiche geometriche

|   |          |
|---|----------|
| Altezza del paramento                       | 3,00 [m] |
| Spessore in sommità                         | 1,00 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione      | 1,00 [m] |
| Inclinazione paramento esterno              | 0,00 [°] |
| Inclinazione paramento interno              | 0,00 [°] |
| Lunghezza del muro                          | 1,00 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di valle       | 0,00 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte       | 0,00 [m] |
| Lunghezza totale fondazione                 | 1,00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0,00 [°] |
| Spessore fondazione                         | 0,10 [m] |

### 13.2 Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

|                    |   |
|--------------------|---|
| C                  | Identificativo della combinazione       |
| Tipo               | Tipo combinazione                       |
| Sisma              | Combinazione sismica                    |
| CS <sub>SCO</sub>  | Coeff. di sicurezza allo scorrimento    |
| CS <sub>RIB</sub>  | Coeff. di sicurezza al ribaltamento     |
| CS <sub>QLIM</sub> | Coeff. di sicurezza a carico limite     |
| CS <sub>STAB</sub> | Coeff. di sicurezza a stabilità globale |

| C | Tipo           | Sisma | CS <sub>sco</sub> | CS <sub>rib</sub> | CS <sub>qlim</sub> | CS <sub>stab</sub> |
|---|----------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | SLU-DM96 - [2] | --    | 1,31              | 1,51              | 3,89               | 0,11               |
| 2 | SLEQ - [1]     | --    | 3,33              | --                | 4,72               | --                 |
| 3 | SLER - [1]     | --    | 1,31              | --                | 3,89               | --                 |

### 13.3 Riepilogo armature

Simbologia adottata ed unità di misura

|   |   |
|---|---|
| Elemento  | Fondazione, trasverso, piedritto                                  |
| Sezione   | Ubicazione della sezione sull'elemento                            |
| Dimensioni  | Geometria della sezione, espresso in cm                           |
| A <sub>long</sub>   | Armatura longitudinale  |
| d   | Distanza armatura dal lembo esterno ad asse barra, espresso in cm |
| A <sub>trasv</sub>  | Armatura trasversale (staffe o ferri piegati)                     |
| Lembo esterno: momenti flettenti negativi, lembo interno momenti flettenti positivi |   |

| Elemento   | Sezione  | Dimensioni | A <sub>long</sub>    | d           | A <sub>trasv</sub> |
|------------|----------|------------|----------------------|-------------|--------------------|
| Elevazioni | Spiccato | 100x100    | 2Ø27/100<br>2Ø27/100 | 6.0<br>94.0 | -                  |

### 13.4 Verifiche strutturali

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

|                 |  |
|-----------------|--|
| B               | base della sezione espressa in [cm]                            |
| H               | altezza della sezione espressa in [cm]                         |
| A <sub>fs</sub> | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A <sub>fi</sub> | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ <sub>c</sub>  | tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]                    |
| τ <sub>c</sub>  | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]        |
| σ <sub>fs</sub> | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]    |
| σ <sub>fi</sub> | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]    |
| N <sub>u</sub>  | sforzo normale ultimo espresso in [kN]                         |
| M <sub>u</sub>  | momento ultimo espresso in [kNm]                               |
| CS              | coefficiente sicurezza sezione                                 |

|  |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br> |  | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta  |  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc   | Foglio<br>81 di 93 |
| Relazione di calcolo   |  |  |                    |

Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
Vsdu Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Inviluppo SLU

| Nr. | Y    | B, H     | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | CS      | Vcd    | Vwd  | Vsdu   |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|--------|------|--------|
| 1   | 0,00 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,00           | 393,12         | 1000,00 | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 2   | 0,10 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1722,39       | 929,66  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 3   | 0,20 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -2358,08       | 386,35  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 4   | 0,30 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -2132,66       | 186,81  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 5   | 0,40 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1562,84       | 92,12   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 6   | 0,50 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1184,84       | 52,61   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 7   | 0,60 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -963,82        | 34,42   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 8   | 0,70 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -864,48        | 26,01   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 9   | 0,80 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -800,93        | 20,74   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 10  | 0,90 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -729,28        | 15,86   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 11  | 1,00 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -607,32        | 9,42    | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 12  | 1,10 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -803,30        | 16,88   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 13  | 1,20 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1031,19       | 24,69   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 14  | 1,30 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1327,11       | 34,97   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 15  | 1,40 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1685,73       | 49,14   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 16  | 1,50 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -2061,70       | 67,77   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 17  | 1,60 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -2316,18       | 87,43   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 18  | 1,70 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -2386,10       | 105,59  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 19  | 1,80 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -2243,89       | 119,69  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 20  | 1,90 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1985,68       | 132,80  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 21  | 2,00 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1617,01       | 144,20  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 22  | 2,10 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -1091,32       | 144,92  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 23  | 2,20 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -557,31        | 142,82  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 24  | 2,30 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | -46,27         | 140,72  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 25  | 2,40 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 448,16         | 133,35  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 26  | 2,50 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 857,73         | 126,43  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 27  | 2,60 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 1220,42        | 120,18  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 28  | 2,70 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 1539,19        | 114,22  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 29  | 2,80 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 1732,80        | 104,16  | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 30  | 2,90 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 1870,53        | 95,75   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |
| 31  | 3,00 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 14000,24       | 1966,51        | 88,89   | 777,28 | 0,00 | 777,28 |

#### Inviluppo SLE

| Nr. | Y    | B, H     | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | σ <sub>c</sub> | τ <sub>c</sub> | σ <sub>fs</sub> | σ <sub>fi</sub> |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1   | 0,00 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,004          | 0,000          | -0,047          | 0,321           |
| 2   | 0,10 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,022          | 0,000          | -0,179          | -0,323          |
| 3   | 0,20 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,059          | 0,000          | 0,384           | -0,847          |
| 4   | 0,30 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,125          | 0,000          | 2,562           | -1,732          |
| 5   | 0,40 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,202          | 0,000          | 6,486           | -2,731          |
| 6   | 0,50 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,277          | 0,000          | 10,813          | -3,687          |
| 7   | 0,60 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,349          | 0,000          | 15,184          | -4,604          |
| 8   | 0,70 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,417          | 0,000          | 19,343          | -5,464          |
| 9   | 0,80 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,487          | 0,000          | 23,668          | -6,341          |
| 10  | 0,90 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,582          | -0,001         | 30,006          | -7,533          |
| 11  | 1,00 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,820          | -0,049         | 47,562          | -10,449         |
| 12  | 1,10 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,599          | -0,050         | 29,494          | -7,799          |
| 13  | 1,20 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,519          | -0,052         | 22,713          | -6,842          |
| 14  | 1,30 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,463          | -0,052         | 18,007          | -6,174          |
| 15  | 1,40 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,407          | -0,052         | 13,624          | -5,498          |
| 16  | 1,50 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,345          | -0,051         | 9,307           | -4,734          |
| 17  | 1,60 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,282          | -0,051         | 5,500           | -3,923          |
| 18  | 1,70 | 100, 100 | 10,62           | 10,62           | 0,222          | -0,050         | 2,670           | -3,143          |

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

Foglio  
82 di 93

|    |      |          |       |       |       |        |        |        |
|----|------|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 19 | 1,80 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,175 | -0,049 | 1,015  | -2,512 |
| 20 | 1,90 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,144 | -0,048 | -0,950 | -2,080 |
| 21 | 2,00 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,123 | -0,047 | -0,988 | -1,792 |
| 22 | 2,10 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,104 | -0,047 | -1,025 | -1,531 |
| 23 | 2,20 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,086 | -0,046 | -1,063 | -1,274 |
| 24 | 2,30 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,080 | -0,046 | -1,200 | -1,101 |
| 25 | 2,40 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,103 | -0,045 | -1,522 | -1,139 |
| 26 | 2,50 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,126 | -0,045 | -1,843 | -1,176 |
| 27 | 2,60 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,148 | -0,044 | -2,162 | -1,214 |
| 28 | 2,70 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,170 | -0,044 | -2,479 | -1,252 |
| 29 | 2,80 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,195 | -0,043 | -2,825 | -1,291 |
| 30 | 2,90 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,223 | -0,041 | -3,213 | -1,332 |
| 31 | 3,00 | 100, 100 | 10,62 | 10,62 | 0,253 | -0,040 | -3,638 | -1,375 |

### 13.5 Verifiche tiranti

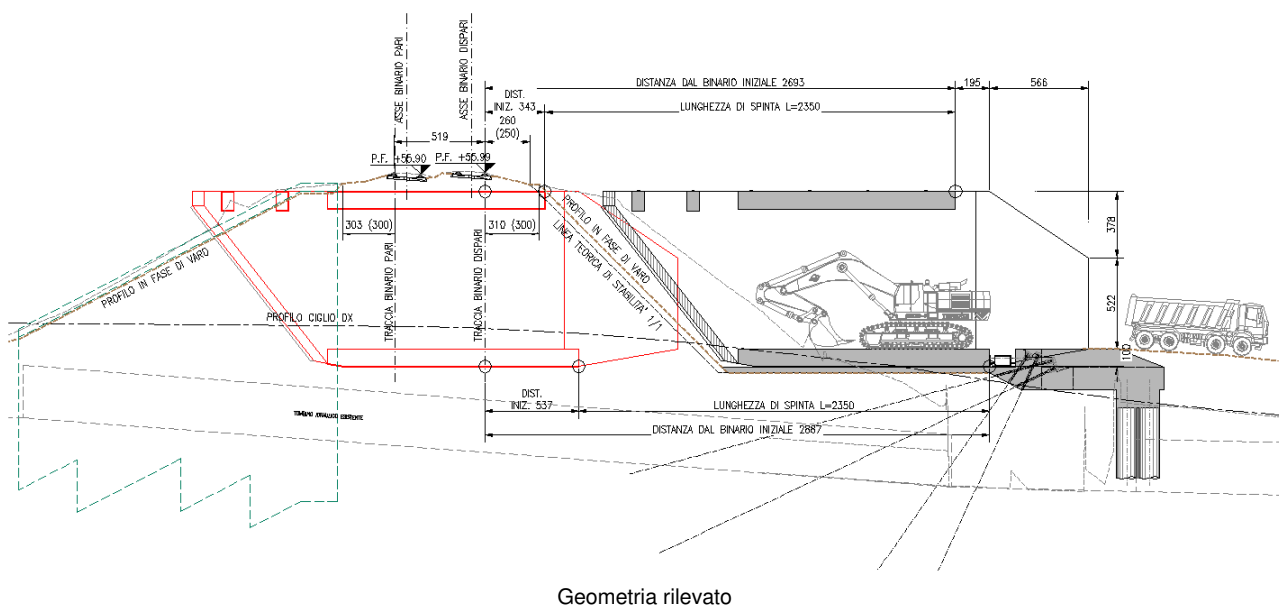
#### Combinazione n° 3

|            |   |
|------------|---|
| Nr.        | numero della fila                                     |
| Nt         | numero di tiranti della fila                          |
| D          | diametro dei tiranti della fila espresso in cm        |
| $\alpha$   | inclinazione dei tiranti della fila espressa in gradi |
| N          | sforzo in ogni tirante della fila espresso in [kN]    |
| $L_f$      | lunghezza di fondazione del tirante espressa in [m]   |
| L          | lunghezza totale del tirante espressa in [m]          |
| $\sigma_t$ | tensione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]   |

| Nr. | NT | D     | $\alpha$ | N     | $L_f$ | L    | $\sigma_t$ |
|-----|----|-------|----------|-------|-------|------|------------|
| 1   | 1  | 16,00 | 0.00     | 94,68 | 1,80  | 0,00 | 178,33     |

## 14 Rilevato ferroviario

Si analizza, in fase provvisoria, il rilevato ferroviario riportato in figura. Nella fase pre varo il pendio è preparato con un'inclinazione di  $45^\circ$  rispetto all'orizzontale. Si verifica la stabilità di tale rilevato attraverso il metodo di Bishop sia in presenza di un carico accidentale ferroviario posto in sommità, sia in condizioni sismiche.



Il pendio è stato analizzato con il software STAP11.0 di Aztec informatica. La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1.10. Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adatterà la seguente simbologia:

- $l$  lunghezza della base della striscia
- $\alpha$  angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
- $b$  larghezza della striscia  $b=l \times \cos(\alpha)$
- $\phi$  angolo di attrito lungo la base della striscia
- $c$  coesione lungo la base della striscia
- $\gamma$  peso di volume del terreno
- $U$  pressione neutra
- $W$  peso della striscia
- $N$  sforzo normale alla base della striscia
- $T$  sforzo di taglio alla base della striscia
- $E_s, E_d$  forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
- $X_s, X_d$  forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra

|   |   |
|---|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| <p>Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                         | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p> <p>Foglio<br/>84 di 93</p>  |

- $E_a, E_b$  forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio  
 $\Delta X$  variazione delle forze tangenziali sulla striscia  $\Delta X = X_d - X_s$   
 $\Delta E$  variazione delle forze normali sulla striscia  $\Delta E = E_d - E_s$

### 14.1 Metodo di Bishop

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop semplificato si esprime secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\sum_i \left( \frac{c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

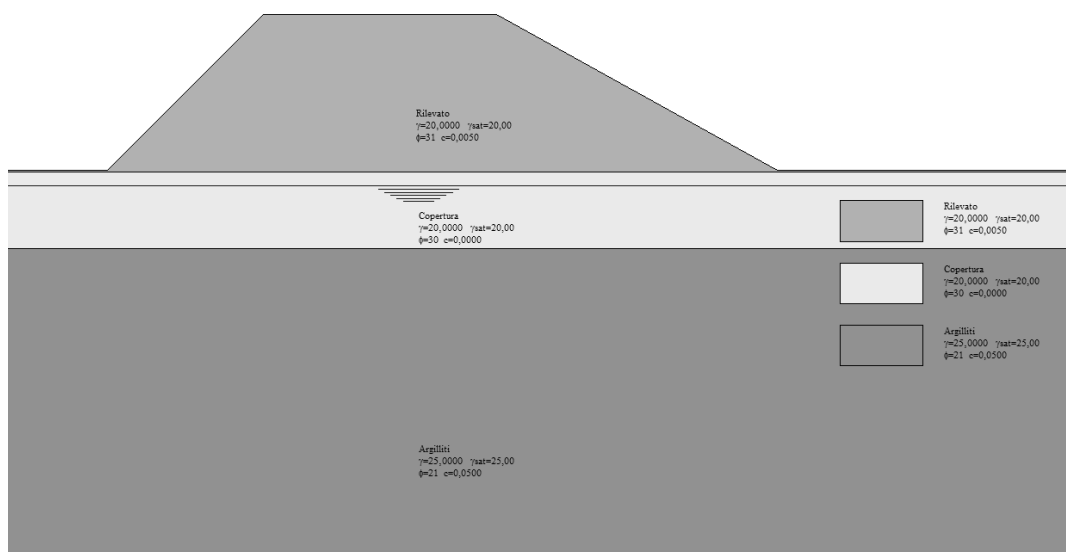
dove il termine  $m$  è espresso da

$$m = \left( 1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{F} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di **Bishop semplificato** contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $F$ . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $F$  da inserire nell'espressione di  $m$  ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

### 14.2 Caratteristiche geometriche



Geometria

Descrizione terreno  
Simbologia adottata

|   |  |
|---|--|
| <b>GENERAL CONTRACTOR</b><br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | <b>ALTA SORVEGLIANZA</b><br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo   | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio<br>85 di 93   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <i>Nr.</i>         | Indice del terreno  |
| <i>Descrizione</i> | Descrizione terreno   |
| $\gamma$           | Peso di volume del terreno espresso in kN/mc                      |
| $\gamma_w$         | Peso di volume saturo del terreno espresso in kN/mc               |
| $\phi$             | Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi |
| $c$                | Coesione 'efficace' del terreno espressa in MPa                   |
| $\phi_u$           | Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi      |
| $c_u$              | Coesione 'totale' del terreno espressa in MPa                     |

| <b>Nr.</b> | <b>Descrizione</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\gamma_w</math></b> | <b><math>\phi'</math></b> | <b><math>c'</math></b> | <b><math>\phi_u</math></b> | <b><math>c_u</math></b> |
|------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1          | Rilevato           | 20,00                      | 20,00                        | 32,00                     | 0,0100                 | 0,00                       | 0,0000                  |
| 2          | Copertura          | 20,00                      | 20,00                        | 33,00                     | 0,0100                 | 0,00                       | 0,0000                  |
| 3          | Argilliti          | 25,00                      | 25,00                        | 22,00                     | 0,1000                 | 0,00                       | 0,0000                  |

### Profilo del piano campagna

#### Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

|            |  |
|------------|--|
| <i>Nr.</i> | Identificativo del punto                     |
| <i>X</i>   | Ascissa del punto del profilo espressa in m  |
| <i>Y</i>   | Ordinata del punto del profilo espressa in m |

| <b>Nr.</b> | <b>X [m]</b> | <b>Y [m]</b> |
|------------|--------------|--------------|
| 1          | 0,00         | 30,00        |
| 2          | 30,00        | 30,00        |
| 3          | 40,00        | 40,00        |
| 4          | 55,00        | 40,00        |
| 5          | 73,00        | 30,00        |
| 6          | 100,00       | 30,00        |

### Descrizione stratigrafia

#### Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 3 (Argilliti)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

| <b>N°</b> | <b>X[m]</b> | <b>Y[m]</b> |
|-----------|-------------|-------------|
| 1         | 0,00        | 25,00       |
| 2         | 0,00        | 0,00        |
| 3         | 100,00      | 0,00        |
| 4         | 100,00      | 25,00       |

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Rilevato)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

| <b>N°</b> | <b>X[m]</b> | <b>Y[m]</b> |
|-----------|-------------|-------------|
| 1         | 100,00      | 29,90       |
| 2         | 100,00      | 30,00       |
| 3         | 73,00       | 30,00       |
| 4         | 55,00       | 40,00       |
| 5         | 40,00       | 40,00       |
| 6         | 30,00       | 30,00       |
| 7         | 0,00        | 30,00       |
| 8         | 0,00        | 29,90       |

Strato N° 3 costituito da terreno n° 2 (Copertura)

|  |   |
|--|---|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo  | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc<br>Foglio 86 di 93   |

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

| N° | X[m]   | Y[m]  |
|----|--------|-------|
| 1  | 100,00 | 25,00 |
| 2  | 100,00 | 29,90 |
| 3  | 0,00   | 29,90 |
| 4  | 0,00   | 25,00 |

*Descrizione falda*

Livello di falda

| Nr. | X[m]   | Y[m]  |
|-----|--------|-------|
| 1   | 0,00   | 29,00 |
| 2   | 100,00 | 29,00 |

### 14.3 Verifica con carico accidentale

Carichi sul profilo

*Simbologia e convenzioni di segno adottate*

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi distribuiti

$X_i, X_f$  Ascissa iniziale e finale del carico espressa in [m]

$Vx_i, Vx_f, Vy_i, Vy_f$  Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kN/m]

#### CARICHI DISTRIBUITI

| N° | Descrizione | $X_i$ | $X_f$ | $Vy_i$ | $Vy_f$ | $Vx_i$ | $Vx_f$ |
|----|-------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | ACC         | 43,00 | 46,00 | 60,00  | 60,00  | 0,00   | 0,00   |
| 2  | ACC         | 47,00 | 50,00 | 60,00  | 60,00  | 0,00   | 0,00   |

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 | $\gamma_{Gsfav}$ | 1,30 | 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:

| 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 |

Le superfici sono state analizzate per i casi: [PC] [A2M2]

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Presenza di falda

Presenza di carichi distribuiti

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri



|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisoriale, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                       | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>87 di 93</p> |

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| Origine maglia [m]: | $X_0 = 20,00$ | $Y_0 = 20,00$ |
| Passo maglia [m]:   | $dX = 2,00$   | $dY = 2,00$   |
| Numero passi :      | $N_x = 20$    | $N_y = 20$    |
| Raggio [m]:         | $R = 30,00$   |               |

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

|   |       |
|---|-------|
| Numero di superfici analizzate                  | 552   |
| Coefficiente di sicurezza minimo                | 1.398 |
| Superficie con coefficiente di sicurezza minimo | 1     |

### 14.3.1 Analisi della superficie critica

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

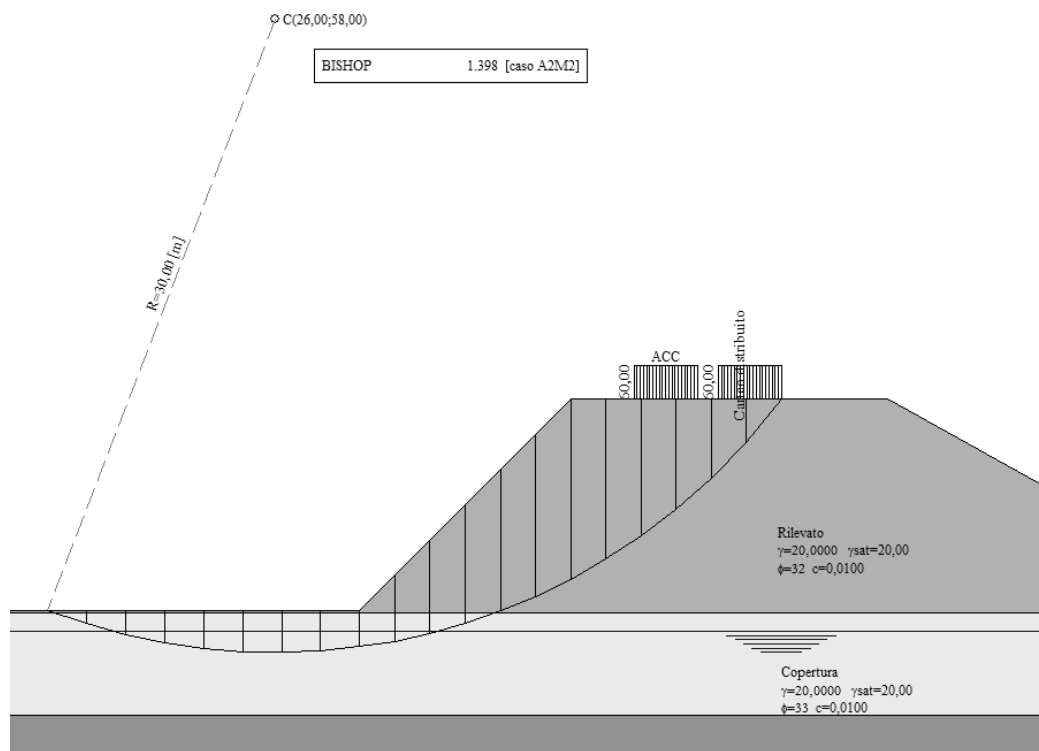
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

|             |   |
|-------------|---|
| $N^{\circ}$ | numero d'ordine della striscia  |
| $X_s$       | ascissa sinistra della striscia espressa in m                                     |
| $Y_{ss}$    | ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m                          |
| $Y_{si}$    | ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m                          |
| $X_g$       | ascissa del baricentro della striscia espressa in m                               |
| $Y_g$       | ordinata del baricentro della striscia espressa in m                              |
| $\alpha$    | angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario) |
| $\phi$      | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                         |
| $c$         | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in MPa                 |
| $L$         | sviluppo della base della striscia espressa in m ( $L=b/\cos\alpha$ )             |
| $u$         | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in MPa                     |
| $W$         | peso della striscia espresso in kN  |
| $Q$         | carico applicato sulla striscia espresso in kN                                    |
| $N$         | sfuerzo normale alla base della striscia espresso in kN                           |
| $T$         | sfuerzo tangenziale alla base della striscia espresso in kN                       |
| $U$         | pressione neutra alla base della striscia espressa in kN                          |
| $E_s, E_d$  | forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN             |
| $X_s, X_d$  | forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN               |
| ID          | Indice della superficie interessata dall'intervento                               |

#### Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

|   |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|
| Numero di strisce                               | 20              |                 |
| Coordinate del centro                           | $X[m]= 26,00$   | $Y[m]= 58,00$   |
| Raggio del cerchio                              | $R[m]= 30,00$   |                 |
| Intersezione a valle con il profilo topografico | $X_v[m]= 15,23$ | $Y_v[m]= 30,00$ |
| Intersezione a monte con il profilo topografico | $X_m[m]= 50,00$ | $Y_m[m]= 40,00$ |
| Coefficiente di sicurezza                       | $C_s= 1.398$    |                 |



Superficie critica

#### 14.4 Verifica sismica

##### Sisma

|   |  |
|---|--|
| Accelerazione al suolo  | $a_g = 0.668$ [m/s <sup>2</sup> ]          |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S <sub>s</sub> ) | 1.50                                       |
| Coefficiente di amplificazione topografica (S <sub>t</sub> )            | 1.00                                       |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_s$ )                                    | 0.20                                       |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale                        | 0.50                                       |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)                | $k_h = (a_g/g * \beta_s * S_t * S) = 2.04$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)                  | $k_v = 0.50 * k_h = 1.02$                  |
| Coefficiente di sicurezza richiesto                                     | 1.10                                       |

Le superfici sono state analizzate per i casi: [PC] [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Presenza di falda

##### Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| Origine maglia [m]: | $X_0 = 20,00$ | $Y_0 = 20,00$ |
| Passo maglia [m]:   | $dX = 2,00$   | $dY = 2,00$   |
| Numero passi :      | $N_x = 20$    | $N_y = 20$    |
| Raggio [m]:         | $R = 30,00$   |               |

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| Opere provvisorie, platea di varo, muro reggispinta<br>Relazione di calcolo                             | IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc  | Foglio<br>89 di 93 |

- volume inferiore a 2,00 mc

|   |       |
|---|-------|
| Numero di superfici analizzate                  | 552   |
| Coefficiente di sicurezza minimo                | 1.572 |
| Superficie con coefficiente di sicurezza minimo | 1     |

#### 14.4.1 Analisi della superficie critica

##### *Simbologia adottata*

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| N°                                | numero d'ordine della striscia  |
| X <sub>s</sub>                    | ascissa sinistra della striscia espressa in m                                     |
| Y <sub>ss</sub>                   | ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m                          |
| Y <sub>si</sub>                   | ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m                          |
| X <sub>g</sub>                    | ascissa del baricentro della striscia espressa in m                               |
| Y <sub>g</sub>                    | ordinata del baricentro della striscia espressa in m                              |
| α                                 | angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario) |
| φ                                 | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                         |
| c                                 | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in MPa                 |
| L                                 | sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)                        |
| u                                 | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in MPa                     |
| W                                 | peso della striscia espresso in kN  |
| Q                                 | carico applicato sulla striscia espresso in kN                                    |
| N                                 | sfuerzo normale alla base della striscia espresso in kN                           |
| T                                 | sfuerzo tangenziale alla base della striscia espresso in kN                       |
| U                                 | pressione neutra alla base della striscia espressa in kN                          |
| E <sub>s</sub> , E <sub>d</sub>   | forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN             |
| X <sub>si</sub> , X <sub>sd</sub> | forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN               |
| ID                                | Indice della superficie interessata dall'intervento                               |

##### Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

|   |                           |                           |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Numero di strisce                               | 20                        |                           |
| Coordinate del centro                           | X[m]= 26,00               | Y[m]= 58,00               |
| Raggio del cerchio                              | R[m]= 30,00               |                           |
| Intersezione a valle con il profilo topografico | X <sub>v</sub> [m]= 15,23 | Y <sub>v</sub> [m]= 30,00 |
| Intersezione a monte con il profilo topografico | X <sub>m</sub> [m]= 50,00 | Y <sub>m</sub> [m]= 40,00 |
| Coefficiente di sicurezza                       | C <sub>s</sub> = 1.572    |                           |

GENERAL CONTRACTOR



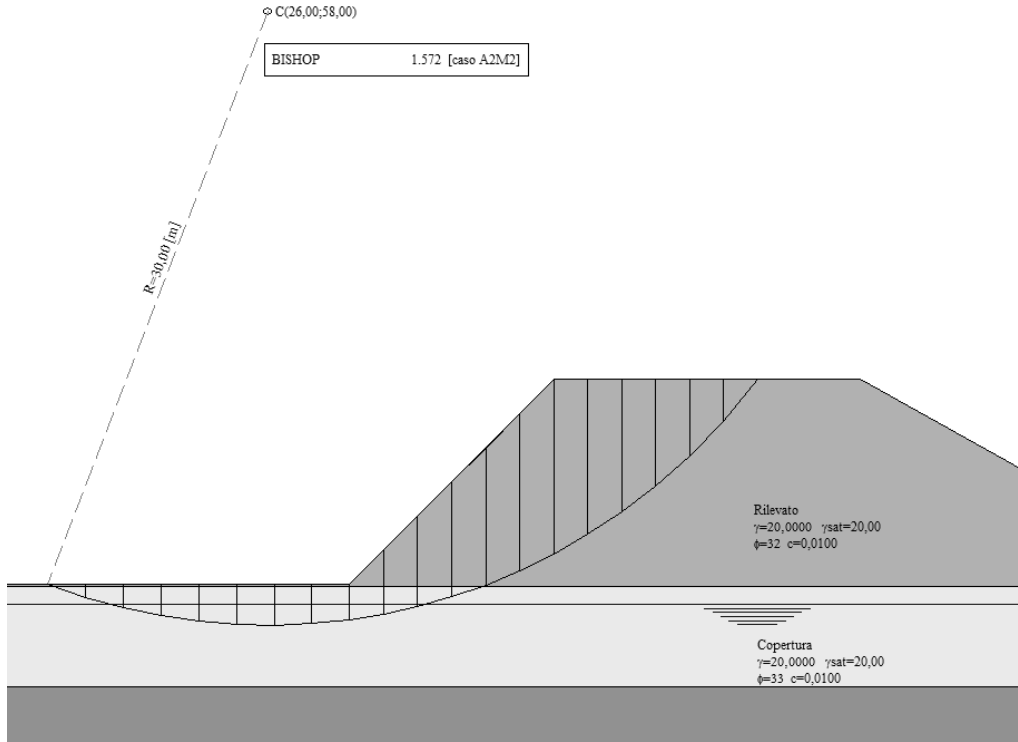
ALTA SORVEGLIANZA



Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta  
Relazione di calcolo

IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc

Foglio  
90 di 93



Superficie critica

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |                            |
| <p>Opere provvisionali, platea di varo, muro reggispinta<br/>Relazione di calcolo</p>                       | <p>IG51-01-E-CV-CL-NVVA15-002-A05.doc</p>   | <p>Foglio<br/>91 di 93</p> |

## 15 Allegati di calcolo paratie e muri

## PARATIA TIPO A - H=3.50 – ANALISI SLE

### Geometria paratia

|   |        |      |  |
|---|--------|------|--|
| Tipo paratia: <b>Paratia di micropali</b> |        |      |  |
| Altezza fuori terra                       | 3,50   | [m]  |  |
| Profondità di infissione                  | 5,50   | [m]  |  |
| Altezza totale della paratia              | 9,00   | [m]  |  |
| Lunghezza paratia                         | 1,98   | [m]  |  |
| Numero di file di micropali               |        |      |  |
| Interasse fra i micropali della fila      | 0,33   | [m]  |  |
| Diametro dei micropali                    | 22,00  | [cm] |  |
| Numero totale di micropali                | 6      |      |  |
| Numero di micropali per metro lineare     | 3,03   |      |  |
| Diametro esterno del tubolare             | 177,80 | [mm] |  |
| Spessore del tubolare                     | 10,00  | [mm] |  |

### 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 [cm<sup>2</sup>]  
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 | 50,00 | 50,00 | -- | -- |
| 2  | 1,00 | Calcestruzzo | 50,00 | 50,00 | -- | -- |

### 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]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

#### Profilo di monte

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

#### Profilo di valle - Fase n°1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -3,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -3,50 | 0,00 |

### Descrizione terreni

#### Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ       | γ <sub>s</sub> | φ     | δ     | c      |
|----|-------------|---------|----------------|-------|-------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000 | 21,0000        | 33,00 | 22,00 | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000 | 25,0000        | 22,00 | 14,67 | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000 | 20,0000        | 32,00 | 21,33 | 0,0100 |

### 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  
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)  
Terreno Terreno associato allo strato

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 0,90  | 0,00 | 0,50 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00 | 1,59 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00 | 5,62 | AP1     |

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Calcestruzzo

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| Peso specifico   | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>ck</sub> | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione σ <sub>c</sub>       | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>co</sub>         | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa]   |

#### Acciaio

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | FeB44K |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 431,5  | [MPa] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

### Condizioni di carico

#### Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
Q<sub>i</sub>, Q<sub>l</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espressa in [kN/mq]  
V<sub>i</sub>, V<sub>s</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espressa in [kN/mq], positivi da monte verso valle  
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

#### Condizione n°1

|                                |                       |                        |                        |                        |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Carico distribuito sul profilo | X <sub>i</sub> = 0,00 | X <sub>l</sub> = 20,00 | Q <sub>i</sub> = 10,00 | Q <sub>l</sub> = 10,00 |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

### Fasi di scavo

#### Simbologia adottata

n° identificativo della fase nell'elenco definito  
Fase Descrizione dell'i-esima fase  
Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=3.50] | 0     |
| 2  | Scavo fino alla profondità di 3.50 metri            | 0     |

### 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:

| Carichi    | Effetto     | γ <sub>Glav</sub> | A1   | A2   |
|------------|-------------|-------------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole  |                   | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti | Sfavorevole |                   | 1,30 | 1,00 |
| Variabili  | Favorevole  |                   | 0,00 | 0,00 |

| Variabili  | Sfavorevole | $\gamma_{Gstav}$     | 1,50 | 1,30 |
|--|-------------|----------------------|------|------|
| <b>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:</b> |             |                      |      |      |
| <i>Parametri</i>   |             |                      |      |      |
| Tangente dell'angolo di attrito                                      |             | $\gamma_{tan\alpha}$ | 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  |             | $\gamma_f$           | 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>   | A1   | A2   |
|----------------|-------------|------------------|------|------|
| Permanenti     | Favorevole  | $\gamma_{Gstav}$ | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti     | Sfavorevole | $\gamma_{Gstav}$ | 1,00 | 1,00 |
| Variabili      | Favorevole  | $\gamma_{Clav}$  | 0,00 | 0,00 |
| Variabili      | Sfavorevole | $\gamma_{Cstav}$ | 1,00 | 1,00 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

|                                      |  |                      |      |      |
|--------------------------------------|--|----------------------|------|------|
| <i>Parametri</i>                     |  |                      |      |      |
| Tangente dell'angolo di attrito      |  | $\gamma_{tan\alpha}$ | 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            |  | $\gamma_f$           | 1,00 | 1,00 |

**TIRANTI DI ANCORAGGIO**Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei tiranti

| Resistenza | Tiranti            |
|------------|--------------------|
| Laterale   | $\gamma_{st}$ 1,20 |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.Numero di verticali indagate 1  $\xi_3=1,80$   $\xi_4=1,80$ Verifica materiali : Stato Limite Ultimo**Impostazioni di analisi****Analisi per Fasi di Scavo.**Rottura del terreno : Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)Impostazioni analisi per fasi di scavo:

- Analisi per condizioni di esercizio
- Analisi per coefficienti tipo A1-M1
- Analisi per coefficienti tipo A2-M2

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**

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

**Analisi della spinta****Pressioni terreno**Simbologia adottataSono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]  
 $\sigma_{am}$  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 [°]

**Fase n°1 - [ESE]**

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06794       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07479       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08165       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08815       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09466       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10117       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10768       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11419       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12037       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 10 | 0,88 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12493       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 11 | 0,90 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12954       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 12 | 0,92 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13431       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 13 | 1,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13929       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 14 | 1,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14606       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 15 | 1,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,15319       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 16 | 1,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,16031       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 17 | 1,40 | 0,00041       | 0,00000       | 0,16743       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 18 | 1,50 | 0,00095       | 0,00000       | 0,17456       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 19 | 1,60 | 0,00150       | 0,00000       | 0,18168       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 20 | 1,70 | 0,00205       | 0,00000       | 0,18880       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 21 | 1,80 | 0,00260       | 0,00000       | 0,19593       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 22 | 1,90 | 0,00315       | 0,00000       | 0,20305       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 23 | 2,00 | 0,00370       | 0,00000       | 0,21017       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 24 | 2,10 | 0,00425       | 0,00000       | 0,21730       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 25 | 2,20 | 0,00480       | 0,00000       | 0,22442       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 26 | 2,30 | 0,00535       | 0,00000       | 0,23154       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 27 | 2,40 | 0,00590       | 0,00000       | 0,23867       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 28 | 2,50 | 0,00645       | 0,00000       | 0,24579       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 29 | 2,60 | 0,00700       | 0,00000       | 0,25291       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 30 | 2,70 | 0,00756       | 0,00000       | 0,26004       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 31 | 2,80 | 0,00811       | 0,00000       | 0,26716       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 32 | 2,90 | 0,00866       | 0,00000       | 0,27428       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 33 | 3,00 | 0,00921       | 0,00000       | 0,28141       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 34 | 3,10 | 0,00976       | 0,00000       | 0,28853       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 35 | 3,20 | 0,01032       | 0,00000       | 0,29565       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 36 | 3,30 | 0,01087       | 0,00000       | 0,30278       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 37 | 3,40 | 0,01142       | 0,00000       | 0,30990       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 38 | 3,50 | 0,01198       | 0,00000       | 0,31702       | 0,03647       | 22,0       | 0,0        |
| 39 | 3,60 | 0,01253       | 0,00000       | 0,32415       | 0,04377       | 22,0       | 0,0        |
| 40 | 3,70 | 0,01308       | 0,00000       | 0,33127       | 0,05108       | 22,0       | 0,0        |
| 41 | 3,80 | 0,01364       | 0,00000       | 0,33839       | 0,05821       | 22,0       | 0,0        |
| 42 | 3,90 | 0,01419       | 0,00000       | 0,34552       | 0,06533       | 22,0       | 0,0        |
| 43 | 4,00 | 0,01474       | 0,00000       | 0,35264       | 0,07245       | 22,0       | 0,0        |
| 44 | 4,10 | 0,01530       | 0,00000       | 0,35977       | 0,07958       | 22,0       | 0,0        |
| 45 | 4,20 | 0,01585       | 0,00000       | 0,36689       | 0,08670       | 22,0       | 0,0        |
| 46 | 4,30 | 0,01641       | 0,00000       | 0,37401       | 0,09382       | 22,0       | 0,0        |
| 47 | 4,40 | 0,01696       | 0,00000       | 0,38114       | 0,10095       | 22,0       | 0,0        |
| 48 | 4,50 | 0,01751       | 0,00000       | 0,38826       | 0,10807       | 22,0       | 0,0        |
| 49 | 4,60 | 0,01807       | 0,00000       | 0,39538       | 0,11519       | 22,0       | 0,0        |
| 50 | 4,70 | 0,01862       | 0,00000       | 0,40251       | 0,12232       | 22,0       | 0,0        |
| 51 | 4,80 | 0,01915       | 0,00000       | 0,40927       | 0,12908       | 22,0       | 0,0        |
| 52 | 4,88 | 0,01954       | 0,00000       | 0,41426       | 0,13407       | 22,0       | 0,0        |
| 53 | 4,90 | 0,00984       | 0,00000       | 0,47964       | 0,24877       | 14,7       | 0,0        |
| 54 | 4,92 | 0,00000       | 0,00000       | 0,54461       | 0,36306       | 14,7       | 0,0        |
| 55 | 5,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,54846       | 0,36690       | 14,7       | 0,0        |
| 56 | 5,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,55368       | 0,37212       | 14,7       | 0,0        |
| 57 | 5,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,55917       | 0,37762       | 14,7       | 0,0        |
| 58 | 5,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,56467       | 0,38311       | 14,7       | 0,0        |
| 59 | 5,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,57016       | 0,38861       | 14,7       | 0,0        |
| 60 | 5,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,57566       | 0,39410       | 14,7       | 0,0        |
| 61 | 5,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,58115       | 0,39960       | 14,7       | 0,0        |
| 62 | 5,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,58665       | 0,40509       | 14,7       | 0,0        |
| 63 | 5,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,59214       | 0,41059       | 14,7       | 0,0        |
| 64 | 5,90 | 0,00000       | 0,00000       | 0,59764       | 0,41608       | 14,7       | 0,0        |
| 65 | 6,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,60313       | 0,42158       | 14,7       | 0,0        |
| 66 | 6,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,60863       | 0,42707       | 14,7       | 0,0        |
| 67 | 6,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,61412       | 0,43257       | 14,7       | 0,0        |

|    |      |         |         |         |         |      |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61962 | 0,43806 | 14,7 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62511 | 0,44356 | 14,7 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63061 | 0,44905 | 14,7 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63610 | 0,45455 | 14,7 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64160 | 0,46004 | 14,7 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64709 | 0,46554 | 14,7 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65259 | 0,47103 | 14,7 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65808 | 0,47653 | 14,7 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,66358 | 0,48202 | 14,7 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,66907 | 0,48752 | 14,7 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,67457 | 0,49301 | 14,7 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,68006 | 0,49851 | 14,7 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,68556 | 0,50400 | 14,7 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69105 | 0,50950 | 14,7 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69655 | 0,51499 | 14,7 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70204 | 0,52049 | 14,7 | 0,0 |
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70754 | 0,52598 | 14,7 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71303 | 0,53148 | 14,7 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71853 | 0,53697 | 14,7 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72402 | 0,54247 | 14,7 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72952 | 0,54796 | 14,7 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,73501 | 0,55346 | 14,7 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74051 | 0,55895 | 14,7 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74600 | 0,56445 | 14,7 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,75150 | 0,56994 | 14,7 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,75699 | 0,57544 | 14,7 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,76249 | 0,58093 | 14,7 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,76798 | 0,58643 | 14,7 | 0,0 |

## Fase n°1 - [A1-M1]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_b$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08405       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09294       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10182       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11029       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11875       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12721       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13567       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14413       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,15217       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 10 | 0,88 | 0,00037       | 0,00000       | 0,15810       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 11 | 0,90 | 0,00050       | 0,00000       | 0,16411       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 12 | 0,92 | 0,00064       | 0,00000       | 0,17033       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 13 | 1,00 | 0,00114       | 0,00000       | 0,17682       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 14 | 1,10 | 0,00182       | 0,00000       | 0,18561       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 15 | 1,20 | 0,00253       | 0,00000       | 0,19487       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 16 | 1,30 | 0,00324       | 0,00000       | 0,20413       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 17 | 1,40 | 0,00396       | 0,00000       | 0,21340       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 18 | 1,50 | 0,00467       | 0,00000       | 0,22266       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 19 | 1,60 | 0,00539       | 0,00000       | 0,23192       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 20 | 1,70 | 0,00610       | 0,00000       | 0,24118       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 21 | 1,80 | 0,00682       | 0,00000       | 0,25044       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 22 | 1,90 | 0,00754       | 0,00000       | 0,25970       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 23 | 2,00 | 0,00826       | 0,00000       | 0,26896       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 24 | 2,10 | 0,00897       | 0,00000       | 0,27822       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 25 | 2,20 | 0,00969       | 0,00000       | 0,28748       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 26 | 2,30 | 0,01041       | 0,00000       | 0,29674       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 27 | 2,40 | 0,01113       | 0,00000       | 0,30600       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 28 | 2,50 | 0,01185       | 0,00000       | 0,31526       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 29 | 2,60 | 0,01257       | 0,00000       | 0,32452       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 30 | 2,70 | 0,01329       | 0,00000       | 0,33378       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 31 | 2,80 | 0,01400       | 0,00000       | 0,34304       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 32 | 2,90 | 0,01472       | 0,00000       | 0,35230       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 33 | 3,00 | 0,01544       | 0,00000       | 0,36156       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 34 | 3,10 | 0,01616       | 0,00000       | 0,37082       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 35 | 3,20 | 0,01688       | 0,00000       | 0,38008       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 36 | 3,30 | 0,01760       | 0,00000       | 0,38934       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 37 | 3,40 | 0,01832       | 0,00000       | 0,39861       | 0,00000       | 22,0       | 0,0        |
| 38 | 3,50 | 0,01904       | 0,00000       | 0,40787       | 0,03647       | 22,0       | 0,0        |
| 39 | 3,60 | 0,01976       | 0,00000       | 0,41713       | 0,04591       | 22,0       | 0,0        |
| 40 | 3,70 | 0,02049       | 0,00000       | 0,42639       | 0,05536       | 22,0       | 0,0        |
| 41 | 3,80 | 0,02121       | 0,00000       | 0,43565       | 0,06462       | 22,0       | 0,0        |
| 42 | 3,90 | 0,02193       | 0,00000       | 0,44491       | 0,07388       | 22,0       | 0,0        |
| 43 | 4,00 | 0,02265       | 0,00000       | 0,45417       | 0,08314       | 22,0       | 0,0        |
| 44 | 4,10 | 0,02337       | 0,00000       | 0,46343       | 0,09240       | 22,0       | 0,0        |

|    |      |         |         |         |         |      |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 45 | 4,20 | 0,02409 | 0,00000 | 0,47269 | 0,10166 | 22,0 | 0,0 |
| 46 | 4,30 | 0,02481 | 0,00000 | 0,48195 | 0,11092 | 22,0 | 0,0 |
| 47 | 4,40 | 0,02553 | 0,00000 | 0,49121 | 0,12018 | 22,0 | 0,0 |
| 48 | 4,50 | 0,02625 | 0,00000 | 0,50047 | 0,12944 | 22,0 | 0,0 |
| 49 | 4,60 | 0,02697 | 0,00000 | 0,50973 | 0,13870 | 22,0 | 0,0 |
| 50 | 4,70 | 0,02769 | 0,00000 | 0,51899 | 0,14796 | 22,0 | 0,0 |
| 51 | 4,80 | 0,02838 | 0,00000 | 0,52779 | 0,15676 | 22,0 | 0,0 |
| 52 | 4,88 | 0,02888 | 0,00000 | 0,53427 | 0,16324 | 22,0 | 0,0 |
| 53 | 4,90 | 0,01453 | 0,00000 | 0,57912 | 0,27339 | 14,7 | 0,0 |
| 54 | 4,92 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62344 | 0,38302 | 14,7 | 0,0 |
| 55 | 5,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62844 | 0,38802 | 14,7 | 0,0 |
| 56 | 5,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63522 | 0,39481 | 14,7 | 0,0 |
| 57 | 5,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64237 | 0,40195 | 14,7 | 0,0 |
| 58 | 5,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64951 | 0,40909 | 14,7 | 0,0 |
| 59 | 5,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65665 | 0,41624 | 14,7 | 0,0 |
| 60 | 5,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,66380 | 0,42338 | 14,7 | 0,0 |
| 61 | 5,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,67094 | 0,43052 | 14,7 | 0,0 |
| 62 | 5,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,67808 | 0,43767 | 14,7 | 0,0 |
| 63 | 5,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,68523 | 0,44481 | 14,7 | 0,0 |
| 64 | 5,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69237 | 0,45195 | 14,7 | 0,0 |
| 65 | 6,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69951 | 0,45910 | 14,7 | 0,0 |
| 66 | 6,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70666 | 0,46624 | 14,7 | 0,0 |
| 67 | 6,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71380 | 0,47338 | 14,7 | 0,0 |
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72094 | 0,48053 | 14,7 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72809 | 0,48767 | 14,7 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,73523 | 0,49481 | 14,7 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74237 | 0,50196 | 14,7 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74952 | 0,50910 | 14,7 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,75666 | 0,51624 | 14,7 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,76380 | 0,52339 | 14,7 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,77095 | 0,53053 | 14,7 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,77809 | 0,53768 | 14,7 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78523 | 0,54482 | 14,7 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79238 | 0,55196 | 14,7 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79952 | 0,55911 | 14,7 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80666 | 0,56625 | 14,7 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81381 | 0,57339 | 14,7 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82095 | 0,58054 | 14,7 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82810 | 0,58768 | 14,7 | 0,0 |
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83524 | 0,59482 | 14,7 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84238 | 0,60197 | 14,7 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84953 | 0,60911 | 14,7 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85667 | 0,61625 | 14,7 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86381 | 0,62340 | 14,7 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,87096 | 0,63054 | 14,7 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,87810 | 0,63768 | 14,7 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,88524 | 0,64483 | 14,7 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,89239 | 0,65197 | 14,7 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,89953 | 0,65911 | 14,7 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,90667 | 0,66626 | 14,7 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,91382 | 0,67340 | 14,7 | 0,0 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_b$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,05931       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06485       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07038       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07562       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08085       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08609       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09132       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00042       | 0,00000       | 0,09656       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00100       | 0,00000       | 0,10153       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 10 | 0,88 | 0,00147       | 0,00000       | 0,10520       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 11 | 0,90 | 0,00160       | 0,00000       | 0,10873       | 0,00000       | 17,3       | 0,0        |
| 12 | 0,92 | 0,00174       | 0,00000       | 0,11237       | 0,00000       | 17,9       | 0,0        |
| 13 | 1,00 | 0,00222       | 0,00000       | 0,11635       | 0,00000       | 17,9       | 0,0        |
| 14 | 1,10 |               |               |               |               |            |            |



|    |      |         |         |         |         |      |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 22 | 1,90 | 0,00834 | 0,00000 | 0,16730 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 23 | 2,00 | 0,00903 | 0,00000 | 0,17299 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 24 | 2,10 | 0,00971 | 0,00000 | 0,17869 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 25 | 2,20 | 0,01040 | 0,00000 | 0,18438 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 26 | 2,30 | 0,01108 | 0,00000 | 0,19007 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 27 | 2,40 | 0,01177 | 0,00000 | 0,19576 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 28 | 2,50 | 0,01246 | 0,00000 | 0,20146 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 29 | 2,60 | 0,01315 | 0,00000 | 0,20715 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 30 | 2,70 | 0,01383 | 0,00000 | 0,21284 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 31 | 2,80 | 0,01452 | 0,00000 | 0,21853 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 32 | 2,90 | 0,01521 | 0,00000 | 0,22423 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 33 | 3,00 | 0,01590 | 0,00000 | 0,22992 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 34 | 3,10 | 0,01658 | 0,00000 | 0,23561 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 35 | 3,20 | 0,01727 | 0,00000 | 0,24130 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 36 | 3,30 | 0,01796 | 0,00000 | 0,24700 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 37 | 3,40 | 0,01865 | 0,00000 | 0,25269 | 0,00000 | 17,9 | 0,0 |
| 38 | 3,50 | 0,01934 | 0,00000 | 0,25838 | 0,02608 | 17,9 | 0,0 |
| 39 | 3,60 | 0,02003 | 0,00000 | 0,26407 | 0,03190 | 17,9 | 0,0 |
| 40 | 3,70 | 0,02071 | 0,00000 | 0,26977 | 0,03773 | 17,9 | 0,0 |
| 41 | 3,80 | 0,02140 | 0,00000 | 0,27546 | 0,04342 | 17,9 | 0,0 |
| 42 | 3,90 | 0,02209 | 0,00000 | 0,28115 | 0,04911 | 17,9 | 0,0 |
| 43 | 4,00 | 0,02278 | 0,00000 | 0,28684 | 0,05481 | 17,9 | 0,0 |
| 44 | 4,10 | 0,02347 | 0,00000 | 0,29254 | 0,06050 | 17,9 | 0,0 |
| 45 | 4,20 | 0,02416 | 0,00000 | 0,29823 | 0,06619 | 17,9 | 0,0 |
| 46 | 4,30 | 0,02485 | 0,00000 | 0,30392 | 0,07188 | 17,9 | 0,0 |
| 47 | 4,40 | 0,02554 | 0,00000 | 0,30961 | 0,07758 | 17,9 | 0,0 |
| 48 | 4,50 | 0,02622 | 0,00000 | 0,31531 | 0,08327 | 17,9 | 0,0 |
| 49 | 4,60 | 0,02691 | 0,00000 | 0,32100 | 0,08896 | 17,9 | 0,0 |
| 50 | 4,70 | 0,02760 | 0,00000 | 0,32669 | 0,09465 | 17,9 | 0,0 |
| 51 | 4,80 | 0,02828 | 0,00000 | 0,33238 | 0,10034 | 17,9 | 0,0 |
| 52 | 4,88 | 0,02874 | 0,00088 | 0,33608 | 0,10405 | 17,9 | 0,0 |
| 53 | 4,90 | 0,01446 | 0,00044 | 0,38750 | 0,19066 | 11,8 | 0,0 |
| 54 | 4,92 | 0,00000 | 0,00000 | 0,43867 | 0,27703 | 11,8 | 0,0 |
| 55 | 5,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,44198 | 0,28034 | 11,8 | 0,0 |
| 56 | 5,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,44646 | 0,28482 | 11,8 | 0,0 |
| 57 | 5,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45118 | 0,28954 | 11,8 | 0,0 |
| 58 | 5,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45590 | 0,29427 | 11,8 | 0,0 |
| 59 | 5,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,46063 | 0,29899 | 11,8 | 0,0 |
| 60 | 5,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,46535 | 0,30371 | 11,8 | 0,0 |
| 61 | 5,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47007 | 0,30843 | 11,8 | 0,0 |
| 62 | 5,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47479 | 0,31315 | 11,8 | 0,0 |
| 63 | 5,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47951 | 0,31787 | 11,8 | 0,0 |
| 64 | 5,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,48423 | 0,32259 | 11,8 | 0,0 |
| 65 | 6,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,48895 | 0,32731 | 11,8 | 0,0 |
| 66 | 6,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,49367 | 0,33203 | 11,8 | 0,0 |
| 67 | 6,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,49839 | 0,33675 | 11,8 | 0,0 |
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50311 | 0,34147 | 11,8 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50783 | 0,34619 | 11,8 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,51255 | 0,35091 | 11,8 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,51728 | 0,35564 | 11,8 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52200 | 0,36036 | 11,8 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52672 | 0,36508 | 11,8 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53144 | 0,36980 | 11,8 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53616 | 0,37452 | 11,8 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54088 | 0,37924 | 11,8 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54560 | 0,38396 | 11,8 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55032 | 0,38868 | 11,8 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55504 | 0,39340 | 11,8 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55976 | 0,39812 | 11,8 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56448 | 0,40284 | 11,8 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56920 | 0,40756 | 11,8 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57392 | 0,41228 | 11,8 | 0,0 |
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57864 | 0,41700 | 11,8 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58336 | 0,42172 | 11,8 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58808 | 0,42644 | 11,8 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59280 | 0,43116 | 11,8 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59752 | 0,43588 | 11,8 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60224 | 0,44060 | 11,8 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60696 | 0,44532 | 11,8 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61168 | 0,45004 | 11,8 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61640 | 0,45476 | 11,8 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62112 | 0,45948 | 11,8 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62584 | 0,46420 | 11,8 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63056 | 0,46892 | 11,8 | 0,0 |

## Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

## Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione espressa in [m]  
 P pressione sulla paratia espressa in [MPa] positiva da monte verso valle

## Fase n°1 - [ESE]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,0000 |
| 15 | 0,70 | 0,0000 |
| 16 | 0,75 | 0,0000 |
| 17 | 0,80 | 0,0000 |
| 18 | 0,85 | 0,0000 |
| 19 | 0,90 | 0,0000 |
| 20 | 0,95 | 0,0000 |
| 21 | 1,00 | 0,0000 |
| 22 | 1,05 | 0,0000 |
| 23 | 1,10 | 0,0000 |
| 24 | 1,15 | 0,0000 |
| 25 | 1,20 | 0,0000 |
| 26 | 1,25 | 0,0000 |
| 27 | 1,30 | 0,0000 |
| 28 | 1,35 | 0,1884 |
| 29 | 1,40 | 0,3767 |
| 30 | 1,45 | 0,6306 |
| 31 | 1,50 | 0,8845 |
| 32 | 1,55 | 1,1384 |
| 33 | 1,60 | 1,3923 |
| 34 | 1,65 | 1,6465 |
| 35 | 1,70 | 1,9007 |
| 36 | 1,75 | 2,1551 |
| 37 | 1,80 | 2,4096 |
| 38 | 1,85 | 2,6642 |
| 39 | 1,90 | 2,9188 |
| 40 | 1,95 | 3,1737 |
| 41 | 2,00 | 3,4285 |
| 42 | 2,05 | 3,6836 |
| 43 | 2,10 | 3,9386 |
| 44 | 2,15 | 4,1938 |
| 45 | 2,20 | 4,4491 |
| 46 | 2,25 | 4,7044 |
| 47 | 2,30 | 4,9598 |
| 48 | 2,35 | 5,2153 |
| 49 | 2,40 | 5,4708 |
| 50 | 2,45 | 5,7264 |
| 51 | 2,50 | 5,9820 |
| 52 | 2,55 | 6,2377 |
| 53 | 2,60 | 6,4934 |
| 54 | 2,65 | 6,7494 |
| 55 | 2,70 | 7,0053 |
| 56 | 2,75 | 7,2612 |
| 57 | 2,80 | 7,5171 |
| 58 | 2,85 | 7,7731 |
| 59 | 2,90 | 8,0291 |
| 60 | 2,95 | 8,2853 |
| 61 | 3,00 | 8,5415 |
| 62 | 3,05 | 8,7977 |
| 63 | 3,10 | 9,0539 |
| 64 | 3,15 | 9,3101 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 65 | 3,20 | 9,5663   |
| 66 | 3,25 | 9,8227   |
| 67 | 3,30 | 10,0790  |
| 68 | 3,35 | 10,3354  |
| 69 | 3,40 | 10,5918  |
| 70 | 3,45 | 10,8483  |
| 1  | 3,50 | -18,6252 |
| 2  | 3,55 | -17,9104 |
| 3  | 3,60 | -17,2060 |
| 4  | 3,65 | -16,5124 |
| 5  | 3,70 | -15,8302 |
| 6  | 3,75 | -15,1600 |
| 7  | 3,80 | -14,5022 |
| 8  | 3,85 | -13,8573 |
| 9  | 3,90 | -13,2255 |
| 10 | 3,95 | -12,6072 |
| 11 | 4,00 | -12,0027 |
| 12 | 4,05 | -11,4123 |
| 13 | 4,10 | -10,8363 |
| 14 | 4,15 | -10,2747 |
| 15 | 4,20 | -9,7278  |
| 16 | 4,25 | -9,1958  |
| 17 | 4,30 | -8,6786  |
| 18 | 4,35 | -8,1765  |
| 19 | 4,40 | -7,6895  |
| 20 | 4,45 | -7,2176  |
| 21 | 4,50 | -6,7608  |
| 22 | 4,55 | -6,3192  |
| 23 | 4,60 | -5,8927  |
| 24 | 4,65 | -5,4813  |
| 25 | 4,70 | -5,0849  |
| 26 | 4,75 | -4,7035  |
| 27 | 4,80 | -4,3369  |
| 28 | 4,85 | -3,9852  |
| 29 | 4,90 | -3,6481  |
| 30 | 4,95 | -3,3241  |
| 31 | 5,00 | -3,0129  |
| 32 | 5,05 | -2,7129  |
| 33 | 5,10 | -2,4241  |
| 34 | 5,15 | -2,1466  |
| 35 | 5,20 | -1,8804  |
| 36 | 5,25 | -1,6254  |
| 37 | 5,30 | -1,3815  |
| 38 | 5,35 | -1,1486  |
| 39 | 5,40 | -0,9267  |
| 40 | 5,45 | -0,7158  |
| 41 | 5,50 | -0,5159  |
| 42 | 5,55 | -0,3270  |
| 43 | 5,60 | -0,1491  |
| 44 | 5,65 | 0,0168   |
| 45 | 5,70 | 0,1827   |
| 46 | 5,75 | 0,3486   |
| 47 | 5,80 | 0,5145   |
| 48 | 5,85 | 0,6804   |
| 49 | 5,90 | 0,8463   |
| 50 | 5,95 | 1,0122   |
| 51 | 6,00 | 1,1781   |
| 52 | 6,05 | 1,3440   |
| 53 | 6,10 | 1,5099   |
| 54 | 6,15 | 1,6758   |
| 55 | 6,20 | 1,8417   |
| 56 | 6,25 | 2,0076   |
| 57 | 6,30 | 2,1735   |
| 58 | 6,35 | 2,3394   |
| 59 | 6,40 | 2,5053   |
| 60 | 6,45 | 2,6712   |
| 61 | 6,50 | 2,8371   |
| 62 | 6,55 | 3,0030   |
| 63 | 6,60 | 3,1689   |
| 64 | 6,65 | 3,3348   |
| 65 | 6,70 | 3,5007   |
| 66 | 6,75 | 3,6666   |
| 67 | 6,80 | 3,8325   |
| 68 | 6,85 | 3,9984   |
| 69 | 6,90 | 4,1643   |
| 70 | 6,95 | 4,3302   |
| 71 | 7,00 | 4,4961   |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 72  | 7,05 | 3,4339  |
| 73  | 7,10 | 3,3750  |
| 74  | 7,15 | 3,3100  |
| 75  | 7,20 | 3,2393  |
| 76  | 7,25 | 3,1636  |
| 77  | 7,30 | 3,0833  |
| 78  | 7,35 | 2,9988  |
| 79  | 7,40 | 2,9107  |
| 80  | 7,45 | 2,8192  |
| 81  | 7,50 | 2,7248  |
| 82  | 7,55 | 2,6278  |
| 83  | 7,60 | 2,5286  |
| 84  | 7,65 | 2,4274  |
| 85  | 7,70 | 2,3245  |
| 86  | 7,75 | 2,2201  |
| 87  | 7,80 | 2,1145  |
| 88  | 7,85 | 2,0079  |
| 89  | 7,90 | 1,9004  |
| 90  | 7,95 | 1,7922  |
| 91  | 8,00 | 1,6835  |
| 92  | 8,05 | 1,5743  |
| 93  | 8,10 | 1,4648  |
| 94  | 8,15 | 1,3551  |
| 95  | 8,20 | 1,2452  |
| 96  | 8,25 | 1,1353  |
| 97  | 8,30 | 1,0252  |
| 98  | 8,35 | 0,9152  |
| 99  | 8,40 | 0,8053  |
| 100 | 8,45 | 0,6953  |
| 101 | 8,50 | 0,5855  |
| 102 | 8,55 | 0,4757  |
| 103 | 8,60 | 0,3659  |
| 104 | 8,65 | 0,2563  |
| 105 | 8,70 | 0,1467  |
| 106 | 8,75 | 0,0372  |
| 107 | 8,80 | -0,0723 |
| 108 | 8,85 | -0,1818 |
| 109 | 8,90 | -0,2912 |
| 110 | 8,95 | -0,4007 |
| 111 | 9,00 | -0,5101 |

## Fase n°1 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,0000 |
| 15 | 0,70 | 0,0000 |
| 16 | 0,75 | 0,0000 |
| 17 | 0,80 | 0,0000 |
| 18 | 0,85 | 0,2127 |
| 19 | 0,90 | 0,4684 |
| 20 | 0,95 | 0,7670 |
| 21 | 1,00 | 1,0557 |
| 22 | 1,05 | 1,3694 |
| 23 | 1,10 | 1,6830 |
| 24 | 1,15 | 2,0136 |
| 25 | 1,20 | 2,3442 |
| 26 | 1,25 | 2,6751 |
| 27 | 1,30 | 3,0060 |
| 28 | 1,35 | 3,3373 |
| 29 | 1,40 | 3,6686 |
| 30 | 1,45 | 4,0001 |
| 31 | 1,50 | 4,3317 |
| 32 | 1,55 | 4,6635 |
| 33 | 1,60 | 4,9954 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 34 | 1,65 | 5,3274   |
| 35 | 1,70 | 5,6595   |
| 36 | 1,75 | 5,9918   |
| 37 | 1,80 | 6,3240   |
| 38 | 1,85 | 6,6565   |
| 39 | 1,90 | 6,9889   |
| 40 | 1,95 | 7,3216   |
| 41 | 2,00 | 7,6542   |
| 42 | 2,05 | 7,9870   |
| 43 | 2,10 | 8,3197   |
| 44 | 2,15 | 8,6527   |
| 45 | 2,20 | 8,9856   |
| 46 | 2,25 | 9,3186   |
| 47 | 2,30 | 9,6516   |
| 48 | 2,35 | 9,9848   |
| 49 | 2,40 | 10,3179  |
| 50 | 2,45 | 10,6512  |
| 51 | 2,50 | 10,9844  |
| 52 | 2,55 | 11,3178  |
| 53 | 2,60 | 11,6512  |
| 54 | 2,65 | 11,9846  |
| 55 | 2,70 | 12,3180  |
| 56 | 2,75 | 12,6515  |
| 57 | 2,80 | 12,9850  |
| 58 | 2,85 | 13,3186  |
| 59 | 2,90 | 13,6522  |
| 60 | 2,95 | 13,9859  |
| 61 | 3,00 | 14,3195  |
| 62 | 3,05 | 14,6532  |
| 63 | 3,10 | 14,9869  |
| 64 | 3,15 | 15,3207  |
| 65 | 3,20 | 15,6545  |
| 66 | 3,25 | 15,9883  |
| 67 | 3,30 | 16,3222  |
| 68 | 3,35 | 16,6560  |
| 69 | 3,40 | 16,9899  |
| 70 | 3,45 | 17,3238  |
| 1  | 3,50 | -18,8089 |
| 2  | 3,55 | -23,1974 |
| 3  | 3,60 | -27,5859 |
| 4  | 3,65 | -31,9743 |
| 5  | 3,70 | -34,5811 |
| 6  | 3,75 | -33,0968 |
| 7  | 3,80 | -31,6410 |
| 8  | 3,85 | -30,2146 |
| 9  | 3,90 | -28,8184 |
| 10 | 3,95 | -27,4530 |
| 11 | 4,00 | -26,1191 |
| 12 | 4,05 | -24,8171 |
| 13 | 4,10 | -23,5476 |
| 14 | 4,15 | -22,3109 |
| 15 | 4,20 | -21,1073 |
| 16 | 4,25 | -19,9371 |
| 17 | 4,30 | -18,8005 |
| 18 | 4,35 | -17,6977 |
| 19 | 4,40 | -16,6286 |
| 20 | 4,45 | -15,5935 |
| 21 | 4,50 | -14,5923 |
| 22 | 4,55 | -13,6248 |
| 23 | 4,60 | -12,6912 |
| 24 | 4,65 | -11,7911 |
| 25 | 4,70 | -10,9246 |
| 26 | 4,75 | -10,0913 |
| 27 | 4,80 | -9,2910  |
| 28 | 4,85 | -8,5236  |
| 29 | 4,90 | -17,6866 |
| 30 | 4,95 | -25,0959 |
| 31 | 5,00 | -22,7203 |
| 32 | 5,05 | -20,4561 |
| 33 | 5,10 | -18,3016 |
| 34 | 5,15 | -16,2550 |
| 35 | 5,20 | -14,3142 |
| 36 | 5,25 | -12,4769 |
| 37 | 5,30 | -10,7408 |
| 38 | 5,35 | -9,1033  |
| 39 | 5,40 | -7,5619  |
| 40 | 5,45 | -6,1138  |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 41  | 5,50 | -4,7563 |
| 42  | 5,55 | -3,4866 |
| 43  | 5,60 | -2,3018 |
| 44  | 5,65 | -1,1990 |
| 45  | 5,70 | -0,1752 |
| 46  | 5,75 | 0,7724  |
| 47  | 5,80 | 1,6469  |
| 48  | 5,85 | 2,4512  |
| 49  | 5,90 | 3,1882  |
| 50  | 5,95 | 3,8607  |
| 51  | 6,00 | 4,4718  |
| 52  | 6,05 | 5,0241  |
| 53  | 6,10 | 5,5205  |
| 54  | 6,15 | 5,9637  |
| 55  | 6,20 | 6,3564  |
| 56  | 6,25 | 6,7012  |
| 57  | 6,30 | 7,0007  |
| 58  | 6,35 | 7,2573  |
| 59  | 6,40 | 7,4736  |
| 60  | 6,45 | 7,6518  |
| 61  | 6,50 | 7,7943  |
| 62  | 6,55 | 7,9032  |
| 63  | 6,60 | 7,9806  |
| 64  | 6,65 | 8,0288  |
| 65  | 6,70 | 8,0495  |
| 66  | 6,75 | 8,0447  |
| 67  | 6,80 | 8,0163  |
| 68  | 6,85 | 7,9659  |
| 69  | 6,90 | 7,8953  |
| 70  | 6,95 | 7,8059  |
| 71  | 7,00 | 7,6994  |
| 72  | 7,05 | 7,5771  |
| 73  | 7,10 | 7,4404  |
| 74  | 7,15 | 7,2906  |
| 75  | 7,20 | 7,1288  |
| 76  | 7,25 | 6,9563  |
| 77  | 7,30 | 6,7741  |
| 78  | 7,35 | 6,5831  |
| 79  | 7,40 | 6,3844  |
| 80  | 7,45 | 6,1787  |
| 81  | 7,50 | 5,9669  |
| 82  | 7,55 | 5,7497  |
| 83  | 7,60 | 5,5278  |
| 84  | 7,65 | 5,3018  |
| 85  | 7,70 | 5,0724  |
| 86  | 7,75 | 4,8400  |
| 87  | 7,80 | 4,6051  |
| 88  | 7,85 | 4,3681  |
| 89  | 7,90 | 4,1294  |
| 90  | 7,95 | 3,8893  |
| 91  | 8,00 | 3,6482  |
| 92  | 8,05 | 3,4062  |
| 93  | 8,10 | 3,1637  |
| 94  | 8,15 | 2,9208  |
| 95  | 8,20 | 2,6776  |
| 96  | 8,25 | 2,4344  |
| 97  | 8,30 | 2,1911  |
| 98  | 8,35 | 1,9479  |
| 99  | 8,40 | 1,7048  |
| 100 | 8,45 | 1,4619  |
| 101 | 8,50 | 1,2192  |
| 102 | 8,55 | 0,9767  |
| 103 | 8,60 | 0,7343  |
| 104 | 8,65 | 0,4922  |
| 105 | 8,70 | 0,2502  |
| 106 | 8,75 | 0,0083  |
| 107 | 8,80 | -0,2335 |
| 108 | 8,85 | -0,4752 |
| 109 | 8,90 | -0,7169 |
| 110 | 8,95 | -0,9585 |
| 111 | 9,00 | -1,2001 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 3  | 0,10 | 0,0000   |
| 4  | 0,15 | 0,0000   |
| 5  | 0,20 | 0,0000   |
| 6  | 0,25 | 0,0000   |
| 7  | 0,30 | 0,0000   |
| 8  | 0,35 | 0,0000   |
| 9  | 0,40 | 0,0000   |
| 10 | 0,45 | 0,0000   |
| 11 | 0,50 | 0,0000   |
| 12 | 0,55 | 0,0000   |
| 13 | 0,60 | 0,0000   |
| 14 | 0,65 | 0,1985   |
| 15 | 0,70 | 0,3971   |
| 16 | 0,75 | 0,6773   |
| 17 | 0,80 | 0,9575   |
| 18 | 0,85 | 1,2378   |
| 19 | 0,90 | 1,5316   |
| 20 | 0,95 | 1,8247   |
| 21 | 1,00 | 2,1085   |
| 22 | 1,05 | 2,4168   |
| 23 | 1,10 | 2,7252   |
| 24 | 1,15 | 3,0500   |
| 25 | 1,20 | 3,3748   |
| 26 | 1,25 | 3,6999   |
| 27 | 1,30 | 4,0250   |
| 28 | 1,35 | 4,3504   |
| 29 | 1,40 | 4,6758   |
| 30 | 1,45 | 5,0013   |
| 31 | 1,50 | 5,3269   |
| 32 | 1,55 | 5,6527   |
| 33 | 1,60 | 5,9785   |
| 34 | 1,65 | 6,3044   |
| 35 | 1,70 | 6,6304   |
| 36 | 1,75 | 6,9565   |
| 37 | 1,80 | 7,2826   |
| 38 | 1,85 | 7,6088   |
| 39 | 1,90 | 7,9351   |
| 40 | 1,95 | 8,2615   |
| 41 | 2,00 | 8,5879   |
| 42 | 2,05 | 8,9144   |
| 43 | 2,10 | 9,2409   |
| 44 | 2,15 | 9,5676   |
| 45 | 2,20 | 9,8942   |
| 46 | 2,25 | 10,2209  |
| 47 | 2,30 | 10,5477  |
| 48 | 2,35 | 10,8745  |
| 49 | 2,40 | 11,2013  |
| 50 | 2,45 | 11,5282  |
| 51 | 2,50 | 11,8551  |
| 52 | 2,55 | 12,1821  |
| 53 | 2,60 | 12,5091  |
| 54 | 2,65 | 12,8362  |
| 55 | 2,70 | 13,1632  |
| 56 | 2,75 | 13,4903  |
| 57 | 2,80 | 13,8175  |
| 58 | 2,85 | 14,1446  |
| 59 | 2,90 | 14,4718  |
| 60 | 2,95 | 14,7991  |
| 61 | 3,00 | 15,1264  |
| 62 | 3,05 | 15,4537  |
| 63 | 3,10 | 15,7810  |
| 64 | 3,15 | 16,1083  |
| 65 | 3,20 | 16,4356  |
| 66 | 3,25 | 16,7630  |
| 67 | 3,30 | 17,0904  |
| 68 | 3,35 | 17,4178  |
| 69 | 3,40 | 17,7453  |
| 70 | 3,45 | 18,0728  |
| 1  | 3,50 | -7,6789  |
| 2  | 3,55 | -10,2635 |
| 3  | 3,60 | -12,8482 |
| 4  | 3,65 | -15,4328 |
| 5  | 3,70 | -18,0175 |
| 6  | 3,75 | -20,5362 |
| 7  | 3,80 | -23,0549 |
| 8  | 3,85 | -25,5735 |
| 9  | 3,90 | -28,0921 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 10 | 3,95 | -30,6108 |
| 11 | 4,00 | -33,1294 |
| 12 | 4,05 | -34,8269 |
| 13 | 4,10 | -33,1153 |
| 14 | 4,15 | -31,4445 |
| 15 | 4,20 | -29,8151 |
| 16 | 4,25 | -28,2277 |
| 17 | 4,30 | -26,6827 |
| 18 | 4,35 | -25,1806 |
| 19 | 4,40 | -23,7217 |
| 20 | 4,45 | -22,3061 |
| 21 | 4,50 | -20,9342 |
| 22 | 4,55 | -19,6060 |
| 23 | 4,60 | -18,3215 |
| 24 | 4,65 | -17,0808 |
| 25 | 4,70 | -15,8838 |
| 26 | 4,75 | -14,7305 |
| 27 | 4,80 | -13,6206 |
| 28 | 4,85 | -12,5541 |
| 29 | 4,90 | -26,1838 |
| 30 | 4,95 | -37,3642 |
| 31 | 5,00 | -34,0420 |
| 32 | 5,05 | -30,8690 |
| 33 | 5,10 | -27,8432 |
| 34 | 5,15 | -24,9625 |
| 35 | 5,20 | -22,2246 |
| 36 | 5,25 | -19,6267 |
| 37 | 5,30 | -17,1660 |
| 38 | 5,35 | -14,8394 |
| 39 | 5,40 | -12,6436 |
| 40 | 5,45 | -10,5754 |
| 41 | 5,50 | -8,6312  |
| 42 | 5,55 | -6,8073  |
| 43 | 5,60 | -5,1001  |
| 44 | 5,65 | -3,5058  |
| 45 | 5,70 | -2,0206  |
| 46 | 5,75 | -0,6407  |
| 47 | 5,80 | 0,6378   |
| 48 | 5,85 | 1,8189   |
| 49 | 5,90 | 2,9062   |
| 50 | 5,95 | 3,9038   |
| 51 | 6,00 | 4,8154   |
| 52 | 6,05 | 5,6448   |
| 53 | 6,10 | 6,3957   |
| 54 | 6,15 | 7,0719   |
| 55 | 6,20 | 7,6769   |
| 56 | 6,25 | 8,2143   |
| 57 | 6,30 | 8,6876   |
| 58 | 6,35 | 9,1001   |
| 59 | 6,40 | 9,4552   |
| 60 | 6,45 | 9,7561   |
| 61 | 6,50 | 10,0059  |
| 62 | 6,55 | 10,2076  |
| 63 | 6,60 | 10,3642  |
| 64 | 6,65 | 10,4785  |
| 65 | 6,70 | 10,5533  |
| 66 | 6,75 | 10,5911  |
| 67 | 6,80 | 10,5946  |
| 68 | 6,85 | 10,5660  |
| 69 | 6,90 | 10,5078  |
| 70 | 6,95 | 10,4221  |
| 71 | 7,00 | 10,3111  |
| 72 | 7,05 | 10,1768  |
| 73 | 7,10 | 10,0211  |
| 74 | 7,15 | 9,8457   |
| 75 | 7,20 | 9,6524   |
| 76 | 7,25 | 9,4429   |
| 77 | 7,30 | 9,2186   |
| 78 | 7,35 | 8,9809   |
| 79 | 7,40 | 8,7312   |
| 80 | 7,45 | 8,4708   |
| 81 | 7,50 | 8,2008   |
| 82 | 7,55 | 7,9222   |
| 83 | 7,60 | 7,6362   |
| 84 | 7,65 | 7,3435   |
| 85 | 7,70 | 7,0451   |
| 86 | 7,75 | 6,7417   |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 87  | 7,80 | 6,4340  |
| 88  | 7,85 | 6,1228  |
| 89  | 7,90 | 5,8084  |
| 90  | 7,95 | 5,4915  |
| 91  | 8,00 | 5,1726  |
| 92  | 8,05 | 4,8519  |
| 93  | 8,10 | 4,5300  |
| 94  | 8,15 | 4,2070  |
| 95  | 8,20 | 3,8833  |
| 96  | 8,25 | 3,5591  |
| 97  | 8,30 | 3,2345  |
| 98  | 8,35 | 2,9097  |
| 99  | 8,40 | 2,5849  |
| 100 | 8,45 | 2,2600  |
| 101 | 8,50 | 1,9352  |
| 102 | 8,55 | 1,6106  |
| 103 | 8,60 | 1,2860  |
| 104 | 8,65 | 0,9617  |
| 105 | 8,70 | 0,6374  |
| 106 | 8,75 | 0,3133  |
| 107 | 8,80 | -0,0108 |
| 108 | 8,85 | -0,3347 |
| 109 | 8,90 | -0,6587 |
| 110 | 8,95 | -0,9825 |
| 111 | 9,00 | -1,3064 |

### 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  | [ESE]   | 13,68 | 4,45           | 12,05  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --      | -0,02 | 8,55           | -6,76  | 5,70           | 0,00  | 0,00           | MIN |
| 1  | [A1-M1] | 30,60 | 4,40           | 23,41  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --      | -0,05 | 8,50           | -15,03 | 5,70           | 0,00  | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2] | 39,53 | 4,60           | 25,96  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --      | -0,04 | 8,60           | -19,76 | 5,75           | 0,00  | 0,00           | MIN |

### 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  | [ESE]   | 0,4847  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | -0,0066 | 6,75           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 1  | [A1-M1] | 1,0976  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | -0,0146 | 6,70           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2] | 1,4529  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | -0,0192 | 6,80           | 0,0000 | 0,00           | MIN |

## PARATIA TIPO A - H=3.50 – ANALISI SLU

## Geometria paratia

|                                    |      |     |
|------------------------------------|------|-----|
| Tipo paratia: Paratia di micropali |      |     |
| Altezza fuori terra                | 3,50 | [m] |
| Profondità di infissione           | 5,50 | [m] |
| Altezza totale della paratia       | 9,00 | [m] |
| Lunghezza paratia                  | 1,98 | [m] |

|                                       |        |      |
|---------------------------------------|--------|------|
| Numero di file di micropali           | 1      |      |
| Interasse fra i micropali della fila  | 0,33   | [m]  |
| Diametro dei micropali                | 22,00  | [cm] |
| Numero totale di micropali            | 6      |      |
| Numero di micropali per metro lineare | 3,03   |      |
| Diametro esterno del tubolare         | 177,80 | [mm] |
| Spessore del tubolare                 | 10,00  | [mm] |

## 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 [cm <sup>2</sup> ]      |
| 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 | 50,00 | 50,00 | -- | -- |
| 2  | 1,00 | Calcestruzzo | 50,00 | 50,00 | -- | -- |

## 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]       |
| Y | ordinata del punto espressa in [m]      |
| A | inclinazione del tratto espressa in [°] |

| Profilo di monte | N | X     | Y    | A    |
|------------------|---|-------|------|------|
| 2                |   | 20,00 | 0,00 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°1 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -3,50 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -3,50 | 0,00 |

## Descrizione terreni

## Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ       | γ <sub>s</sub> | φ     | δ    | c      |
|----|-------------|---------|----------------|-------|------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000 | 21,0000        | 33,00 | 0,00 | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000 | 25,0000        | 22,00 | 0,00 | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000 | 20,0000        | 32,00 | 0,00 | 0,0100 |

## 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              |
| α       | inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)                                  |
| Terreno | Terreno associato allo strato   |

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 0,90  | 0,00 | 0,50 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00 | 1,59 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00 | 5,62 | AP1     |

## Caratteristiche materiali utilizzati

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| <b>Calcestruzzo</b>                                      |        |         |
| Peso specifico   | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>ck</sub> | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione σ <sub>c</sub>       | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>co</sub>         | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa]   |

## Acciaio

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | FeB44K |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 431,5  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

## Condizioni di carico

## Simbologia e convenzioni adottate

|   |  |
|---|--|
| Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  |  |
| Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia |  |
| F <sub>x</sub>  | Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle                                  |
| F <sub>y</sub>  | Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  |
| M   | Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante   |
| Q, Q <sub>i</sub>   | Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]                                  |
| V, V <sub>s</sub>   | Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle |
| R   | Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]                                       |

|                                |                       |                        |                        |                        |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Condizione n°1</b>          |                       |                        |                        |                        |
| Carico distribuito sul profilo | X <sub>i</sub> = 0,00 | X <sub>i</sub> = 20,00 | Q <sub>i</sub> = 10,00 | Q <sub>i</sub> = 10,00 |

## Fasi di scavo

## Simbologia adottata

|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell'i-esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 3.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=3.50] | 0     |
| 3  | Inserimento sisma                                   | 1     |
| 4  | Rimozione condizione di carico nr 1 [Hscavo=3.50]   | 1     |

## 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:

| Carichi    | Effetto     | γ <sub>Glav</sub> | A1   | A2   |
|------------|-------------|-------------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole  |                   | 1,00 | 1,00 |
| Permanenti | Sfavorevole |                   | 1,30 | 1,00 |
| Variabili  | Favorevole  |                   | 0,00 | 0,00 |

|           |             |                  |      |      |
|-----------|-------------|------------------|------|------|
| Variabili | Stavorevole | $\gamma_{Gstav}$ | 1,50 | 1,30 |
|-----------|-------------|------------------|------|------|

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:**

|                                      |                      |  |           |           |
|--------------------------------------|----------------------|--|-----------|-----------|
| <b>Parametri</b>                     |                      |  | <b>M1</b> | <b>M2</b> |
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{tan\alpha}$ |  | 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            | $\gamma_t$           |  | 1,00      | 1,00      |

**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche****Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

|                |                |                  |           |           |
|----------------|----------------|------------------|-----------|-----------|
| <b>Carichi</b> | <b>Effetto</b> |                  | <b>A1</b> | <b>A2</b> |
| Permanenti     | Favorevole     | $\gamma_{Gstav}$ | 1,00      | 1,00      |
| Permanenti     | Stavorevole    | $\gamma_{Gstav}$ | 1,00      | 1,00      |
| Variabili      | Favorevole     | $\gamma_{Clav}$  | 0,00      | 0,00      |
| Variabili      | Stavorevole    | $\gamma_{Gstav}$ | 1,00      | 1,00      |

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:**

|                                      |                      |  |           |           |
|--------------------------------------|----------------------|--|-----------|-----------|
| <b>Parametri</b>                     |                      |  | <b>M1</b> | <b>M2</b> |
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{tan\alpha}$ |  | 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            | $\gamma_t$           |  | 1,00      | 1,00      |

**TIRANTI DI ANCORAGGIO**Coefficienti parziali  $\gamma_n$  per le verifiche dei tiranti

|                   |               |                |
|-------------------|---------------|----------------|
| <b>Resistenza</b> |               | <b>Tiranti</b> |
| Laterale          | $\gamma_{st}$ | 1,20           |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

|                              |   |              |              |
|------------------------------|---|--------------|--------------|
| Numero di verticali indagate | 1 | $\xi_3=1,80$ | $\xi_4=1,80$ |
|------------------------------|---|--------------|--------------|

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo**Impostazioni di analisi****Analisi per Fasi di Scavo.**Rottura del terreno : Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)Impostazioni analisi per fasi di scavo:

Analisi per coefficienti tipo A1-M1

Analisi per coefficienti tipo A2-M2

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> ]                    | 0.371      | 0.229      |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$      | 2.555      | 2.539      |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c$       | 0.240      | 0.183      |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)               | 1.000      | 1.000      |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)    | 1.500      | 1.500      |
| Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ ) | 0.978      | 0.978      |
| Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]   | 0.045      | 0.045      |
| Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ ) | 0.495      | 0.495      |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Coefficiente di intensità sismica (percento)          | 2.745 | 1.696 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) | 0.50  |       |

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

**Analisi della spinta****Pressioni terreno****Simbologia adottata**

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo ordinate rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso. Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]

|               |   |
|---------------|---|
| $\sigma_{am}$ | 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 [°] |

**Fase n°1 - [A1-M1]**

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08405       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09294       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10182       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11029       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11875       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12721       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13567       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14413       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,15217       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 10 | 0,88 | 0,00043       | 0,00000       | 0,15810       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 0,90 | 0,00059       | 0,00000       | 0,16411       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 12 | 0,92 | 0,00074       | 0,00000       | 0,17033       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 13 | 1,00 | 0,00131       | 0,00000       | 0,17682       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 14 | 1,10 | 0,00207       | 0,00000       | 0,18561       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 15 | 1,20 | 0,00288       | 0,00000       | 0,19487       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 16 | 1,30 | 0,00368       | 0,00000       | 0,20413       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 17 | 1,40 | 0,00449       | 0,00000       | 0,21340       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 18 | 1,50 | 0,00529       | 0,00000       | 0,22266       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 19 | 1,60 | 0,00609       | 0,00000       | 0,23192       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 20 | 1,70 | 0,00690       | 0,00000       | 0,24118       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 1,80 | 0,00770       | 0,00000       | 0,25044       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 22 | 1,90 | 0,00851       | 0,00000       | 0,25970       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 23 | 2,00 | 0,00931       | 0,00000       | 0,26896       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 24 | 2,10 | 0,01012       | 0,00000       | 0,27822       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 25 | 2,20 | 0,01092       | 0,00000       | 0,28748       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 26 | 2,30 | 0,01173       | 0,00000       | 0,29674       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 27 | 2,40 | 0,01253       | 0,00000       | 0,30600       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 28 | 2,50 | 0,01334       | 0,00000       | 0,31526       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 29 | 2,60 | 0,01414       | 0,00000       | 0,32452       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 30 | 2,70 | 0,01495       | 0,00000       | 0,33378       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31 | 2,80 | 0,01575       | 0,00000       | 0,34304       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 32 | 2,90 | 0,01656       | 0,00000       | 0,35230       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 33 | 3,00 | 0,01736       | 0,00000       | 0,36156       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 34 | 3,10 | 0,01817       | 0,00000       | 0,37082       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 35 | 3,20 | 0,01897       | 0,00000       | 0,38008       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 36 | 3,30 | 0,01978       | 0,00000       | 0,38934       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 37 | 3,40 | 0,02058       | 0,00000       | 0,39861       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 38 | 3,50 | 0,02139       | 0,00000       | 0,40787       | 0,03647       | 0,0        | 0,0        |
| 39 | 3,60 | 0,02219       | 0,00000       | 0,41713       | 0,04591       | 0,0        | 0,0        |
| 40 | 3,70 | 0,02300       | 0,00000       | 0,42639       | 0,05536       | 0,0        | 0,0        |
| 41 | 3,80 | 0,02380       | 0,00000       | 0,43565       | 0,06462       | 0,0        | 0,0        |
| 42 | 3,90 | 0,02461       | 0,00000       | 0,44491       | 0,07388       | 0,0        | 0,0        |
| 43 | 4,00 | 0,02541       | 0,00000       | 0,45417       | 0,08314       | 0,0        | 0,0        |
| 44 | 4,10 | 0,02622       | 0,00000       | 0,46343       | 0,09240       | 0,0        | 0,0        |
| 45 | 4,20 | 0,02702       | 0,00000       | 0,47269       | 0,10166       | 0,0        | 0,0        |
| 46 | 4,30 | 0,02782       | 0,00000       | 0,48195       | 0,11092       | 0,0        | 0,0        |
| 47 | 4,40 | 0,02863       | 0,00000       | 0,49121       | 0,12018       | 0,0        | 0,0        |
| 48 | 4,50 | 0,02943       | 0,00000       | 0,50047       | 0,12944       | 0,0        | 0,0        |
| 49 | 4,60 | 0,03024       | 0,00000       | 0,50973       | 0,13870       | 0,0        | 0,0        |
| 50 | 4,70 | 0,03104       | 0,00000       | 0,51899       | 0,14796       | 0,0        | 0,0        |
| 51 | 4,80 | 0,03181       | 0,00000       | 0,52779       | 0,15676       | 0,0        | 0,0        |
| 52 | 4,88 | 0,03237       | 0,00000       | 0,53427       | 0,16324       | 0,0        | 0,0        |

|    |      |         |         |         |         |     |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 53 | 4,90 | 0,01629 | 0,00000 | 0,57912 | 0,27339 | 0,0 | 0,0 |
| 54 | 4,92 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62344 | 0,38302 | 0,0 | 0,0 |
| 55 | 5,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62844 | 0,38802 | 0,0 | 0,0 |
| 56 | 5,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63522 | 0,39481 | 0,0 | 0,0 |
| 57 | 5,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64237 | 0,40195 | 0,0 | 0,0 |
| 58 | 5,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64951 | 0,40909 | 0,0 | 0,0 |
| 59 | 5,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65665 | 0,41624 | 0,0 | 0,0 |
| 60 | 5,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,66380 | 0,42338 | 0,0 | 0,0 |
| 61 | 5,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,67094 | 0,43052 | 0,0 | 0,0 |
| 62 | 5,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,67808 | 0,43767 | 0,0 | 0,0 |
| 63 | 5,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,68523 | 0,44481 | 0,0 | 0,0 |
| 64 | 5,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69237 | 0,45195 | 0,0 | 0,0 |
| 65 | 6,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69951 | 0,45910 | 0,0 | 0,0 |
| 66 | 6,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70666 | 0,46624 | 0,0 | 0,0 |
| 67 | 6,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71380 | 0,47338 | 0,0 | 0,0 |
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72094 | 0,48053 | 0,0 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72809 | 0,48767 | 0,0 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,73523 | 0,49481 | 0,0 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74237 | 0,50196 | 0,0 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74952 | 0,50910 | 0,0 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,75666 | 0,51624 | 0,0 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,76380 | 0,52339 | 0,0 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,77095 | 0,53053 | 0,0 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,77809 | 0,53768 | 0,0 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78523 | 0,54482 | 0,0 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79238 | 0,55196 | 0,0 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79952 | 0,55911 | 0,0 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80666 | 0,56625 | 0,0 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81381 | 0,57339 | 0,0 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82095 | 0,58054 | 0,0 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82810 | 0,58768 | 0,0 | 0,0 |
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83524 | 0,59482 | 0,0 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84238 | 0,60197 | 0,0 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84953 | 0,60911 | 0,0 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85667 | 0,61625 | 0,0 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86381 | 0,62340 | 0,0 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,87096 | 0,63054 | 0,0 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,87810 | 0,63768 | 0,0 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,88524 | 0,64483 | 0,0 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,89239 | 0,65197 | 0,0 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,89953 | 0,65911 | 0,0 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,90667 | 0,66626 | 0,0 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,91382 | 0,67340 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°2 - [A1-M1] S

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,03572       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00002       | 0,00000       | 0,04241       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00005       | 0,00000       | 0,04910       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00007       | 0,00000       | 0,05561       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00010       | 0,00000       | 0,06212       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00012       | 0,00000       | 0,06863       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00015       | 0,00000       | 0,07514       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00017       | 0,00000       | 0,08165       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00020       | 0,00000       | 0,08816       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 10 | 0,88 | 0,00022       | 0,00000       | 0,09239       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 0,90 | 0,00022       | 0,00000       | 0,09631       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 12 | 0,92 | 0,00023       | 0,00000       | 0,10039       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 13 | 1,00 | 0,00025       | 0,00000       | 0,10537       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 14 | 1,10 | 0,00027       | 0,00000       | 0,11214       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 15 | 1,20 | 0,00030       | 0,00000       | 0,11926       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 16 | 1,30 | 0,00032       | 0,00000       | 0,12639       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 17 | 1,40 | 0,00035       | 0,00000       | 0,13351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 18 | 1,50 | 0,00037       | 0,00000       | 0,14063       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 19 | 1,60 | 0,00040       | 0,00000       | 0,14776       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 20 | 1,70 | 0,00042       | 0,00000       | 0,15488       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 1,80 | 0,00045       | 0,00000       | 0,16200       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 22 | 1,90 | 0,00111       | 0,00000       | 0,16913       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 23 | 2,00 | 0,00175       | 0,00000       | 0,17625       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 24 | 2,10 | 0,00240       | 0,00000       | 0,18338       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 25 | 2,20 | 0,00304       | 0,00000       | 0,19050       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 26 | 2,30 | 0,00368       | 0,00000       | 0,19762       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 27 | 2,40 | 0,00433       | 0,00000       | 0,20475       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 28 | 2,50 | 0,00497       | 0,00000       | 0,21187       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 29 | 2,60 | 0,00562       | 0,00000       | 0,21899       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |

|    |      |         |         |         |         |     |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 30 | 2,70 | 0,00626 | 0,00000 | 0,22612 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 31 | 2,80 | 0,00690 | 0,00000 | 0,23324 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 32 | 2,90 | 0,00755 | 0,00000 | 0,24036 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 33 | 3,00 | 0,00819 | 0,00000 | 0,24749 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 34 | 3,10 | 0,00884 | 0,00000 | 0,25461 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 35 | 3,20 | 0,00948 | 0,00000 | 0,26173 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 36 | 3,30 | 0,01012 | 0,00000 | 0,26886 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 37 | 3,40 | 0,01077 | 0,00000 | 0,27598 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 38 | 3,50 | 0,01141 | 0,00000 | 0,28310 | 0,03647 | 0,0 | 0,0 |
| 39 | 3,60 | 0,01116 | 0,00000 | 0,29023 | 0,04377 | 0,0 | 0,0 |
| 40 | 3,70 | 0,01178 | 0,00000 | 0,29735 | 0,05108 | 0,0 | 0,0 |
| 41 | 3,80 | 0,01240 | 0,00000 | 0,30447 | 0,05821 | 0,0 | 0,0 |
| 42 | 3,90 | 0,01302 | 0,00000 | 0,31160 | 0,06533 | 0,0 | 0,0 |
| 43 | 4,00 | 0,01364 | 0,00000 | 0,31872 | 0,07245 | 0,0 | 0,0 |
| 44 | 4,10 | 0,01426 | 0,00000 | 0,32584 | 0,07958 | 0,0 | 0,0 |
| 45 | 4,20 | 0,01488 | 0,00000 | 0,33297 | 0,08670 | 0,0 | 0,0 |
| 46 | 4,30 | 0,01550 | 0,00000 | 0,34009 | 0,09382 | 0,0 | 0,0 |
| 47 | 4,40 | 0,01612 | 0,00000 | 0,34721 | 0,10095 | 0,0 | 0,0 |
| 48 | 4,50 | 0,01673 | 0,00000 | 0,35434 | 0,10807 | 0,0 | 0,0 |
| 49 | 4,60 | 0,01735 | 0,00000 | 0,36146 | 0,11519 | 0,0 | 0,0 |
| 50 | 4,70 | 0,01797 | 0,00000 | 0,36858 | 0,12232 | 0,0 | 0,0 |
| 51 | 4,80 | 0,01856 | 0,00000 | 0,37571 | 0,12908 | 0,0 | 0,0 |
| 52 | 4,88 | 0,01899 | 0,00000 | 0,38034 | 0,13407 | 0,0 | 0,0 |
| 53 | 4,90 | 0,00957 | 0,00000 | 0,45169 | 0,24877 | 0,0 | 0,0 |
| 54 | 4,92 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52263 | 0,36306 | 0,0 | 0,0 |
| 55 | 5,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52648 | 0,36690 | 0,0 | 0,0 |
| 56 | 5,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53170 | 0,37212 | 0,0 | 0,0 |
| 57 | 5,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53719 | 0,37762 | 0,0 | 0,0 |
| 58 | 5,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54269 | 0,38311 | 0,0 | 0,0 |
| 59 | 5,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54818 | 0,38861 | 0,0 | 0,0 |
| 60 | 5,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55368 | 0,39410 | 0,0 | 0,0 |
| 61 | 5,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55917 | 0,39960 | 0,0 | 0,0 |
| 62 | 5,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56467 | 0,40509 | 0,0 | 0,0 |
| 63 | 5,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57016 | 0,41059 | 0,0 | 0,0 |
| 64 | 5,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57566 | 0,41608 | 0,0 | 0,0 |
| 65 | 6,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58115 | 0,42158 | 0,0 | 0,0 |
| 66 | 6,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58665 | 0,42707 | 0,0 | 0,0 |
| 67 | 6,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59214 | 0,43257 | 0,0 | 0,0 |
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59764 | 0,43806 | 0,0 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60313 | 0,44356 | 0,0 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60863 | 0,44905 | 0,0 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61412 | 0,45455 | 0,0 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61962 | 0,46004 | 0,0 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62511 | 0,46554 | 0,0 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63061 | 0,47103 | 0,0 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63610 | 0,47653 | 0,0 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64160 | 0,48202 | 0,0 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,64709 | 0,48752 | 0,0 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65259 | 0,49301 | 0,0 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,65808 | 0,49851 | 0,0 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,66358 | 0,50400 | 0,0 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,66907 | 0,50950 | 0,0 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,67457 | 0,51499 | 0,0 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,68006 | 0,52049 | 0,0 | 0,0 |
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,68556 | 0,52598 | 0,0 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69105 | 0,53148 | 0,0 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69655 | 0,53697 | 0,0 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70204 | 0,54247 | 0,0 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70754 | 0,54796 | 0,0 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71303 | 0,55346 | 0,0 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71853 | 0,55895 | 0,0 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72402 | 0,56445 | 0,0 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72952 | 0,56994 | 0,0 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,73501 | 0,57544 | 0,0 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74051 | 0,58093 | 0,0 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,74600 | 0,58643 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|



|    |      |         |         |         |         |     |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 7  | 0,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,09132 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 8  | 0,70 | 0,00048 | 0,00000 | 0,09656 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 9  | 0,80 | 0,00115 | 0,00000 | 0,10153 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 0,88 | 0,00169 | 0,00000 | 0,10520 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 11 | 0,90 | 0,00184 | 0,00000 | 0,10873 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 12 | 0,92 | 0,00199 | 0,00000 | 0,11237 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 13 | 1,00 | 0,00253 | 0,00000 | 0,11635 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 14 | 1,10 | 0,00327 | 0,00000 | 0,12176 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 15 | 1,20 | 0,00404 | 0,00000 | 0,12745 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 16 | 1,30 | 0,00482 | 0,00000 | 0,13315 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 17 | 1,40 | 0,00559 | 0,00000 | 0,13884 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 18 | 1,50 | 0,00637 | 0,00000 | 0,14453 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 19 | 1,60 | 0,00714 | 0,00000 | 0,15022 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 20 | 1,70 | 0,00792 | 0,00000 | 0,15592 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 21 | 1,80 | 0,00869 | 0,00000 | 0,16161 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 22 | 1,90 | 0,00947 | 0,00000 | 0,16730 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 23 | 2,00 | 0,01024 | 0,00000 | 0,17299 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 24 | 2,10 | 0,01101 | 0,00000 | 0,17869 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 25 | 2,20 | 0,01179 | 0,00000 | 0,18438 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 26 | 2,30 | 0,01256 | 0,00000 | 0,19007 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 27 | 2,40 | 0,01334 | 0,00000 | 0,19576 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 28 | 2,50 | 0,01411 | 0,00000 | 0,20146 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 29 | 2,60 | 0,01489 | 0,00000 | 0,20715 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 30 | 2,70 | 0,01566 | 0,00000 | 0,21284 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 31 | 2,80 | 0,01644 | 0,00000 | 0,21853 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 32 | 2,90 | 0,01721 | 0,00000 | 0,22423 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 33 | 3,00 | 0,01799 | 0,00000 | 0,22992 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 34 | 3,10 | 0,01876 | 0,00000 | 0,23561 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 35 | 3,20 | 0,01954 | 0,00000 | 0,24130 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 36 | 3,30 | 0,02031 | 0,00000 | 0,24700 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 37 | 3,40 | 0,02109 | 0,00000 | 0,25269 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 38 | 3,50 | 0,02186 | 0,00000 | 0,25838 | 0,02608 | 0,0 | 0,0 |
| 39 | 3,60 | 0,02263 | 0,00000 | 0,26407 | 0,03190 | 0,0 | 0,0 |
| 40 | 3,70 | 0,02341 | 0,00000 | 0,26977 | 0,03773 | 0,0 | 0,0 |
| 41 | 3,80 | 0,02418 | 0,00000 | 0,27546 | 0,04342 | 0,0 | 0,0 |
| 42 | 3,90 | 0,02496 | 0,00000 | 0,28115 | 0,04911 | 0,0 | 0,0 |
| 43 | 4,00 | 0,02573 | 0,00000 | 0,28684 | 0,05481 | 0,0 | 0,0 |
| 44 | 4,10 | 0,02651 | 0,00000 | 0,29254 | 0,06050 | 0,0 | 0,0 |
| 45 | 4,20 | 0,02728 | 0,00000 | 0,29823 | 0,06619 | 0,0 | 0,0 |
| 46 | 4,30 | 0,02806 | 0,00000 | 0,30392 | 0,07188 | 0,0 | 0,0 |
| 47 | 4,40 | 0,02883 | 0,00000 | 0,30961 | 0,07758 | 0,0 | 0,0 |
| 48 | 4,50 | 0,02961 | 0,00000 | 0,31531 | 0,08327 | 0,0 | 0,0 |
| 49 | 4,60 | 0,03038 | 0,00000 | 0,32100 | 0,08896 | 0,0 | 0,0 |
| 50 | 4,70 | 0,03116 | 0,00000 | 0,32669 | 0,09465 | 0,0 | 0,0 |
| 51 | 4,80 | 0,03193 | 0,00000 | 0,33238 | 0,10034 | 0,0 | 0,0 |
| 52 | 4,88 | 0,03243 | 0,00105 | 0,33608 | 0,10405 | 0,0 | 0,0 |
| 53 | 4,90 | 0,01631 | 0,00053 | 0,38750 | 0,19066 | 0,0 | 0,0 |
| 54 | 4,92 | 0,00000 | 0,00000 | 0,43867 | 0,27703 | 0,0 | 0,0 |
| 55 | 5,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,44198 | 0,28034 | 0,0 | 0,0 |
| 56 | 5,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,44646 | 0,28482 | 0,0 | 0,0 |
| 57 | 5,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45118 | 0,28954 | 0,0 | 0,0 |
| 58 | 5,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45590 | 0,29427 | 0,0 | 0,0 |
| 59 | 5,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,46063 | 0,29899 | 0,0 | 0,0 |
| 60 | 5,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,46535 | 0,30371 | 0,0 | 0,0 |
| 61 | 5,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47007 | 0,30843 | 0,0 | 0,0 |
| 62 | 5,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47479 | 0,31315 | 0,0 | 0,0 |
| 63 | 5,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47951 | 0,31787 | 0,0 | 0,0 |
| 64 | 5,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,48423 | 0,32259 | 0,0 | 0,0 |
| 65 | 6,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,48895 | 0,32731 | 0,0 | 0,0 |
| 66 | 6,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,49367 | 0,33203 | 0,0 | 0,0 |
| 67 | 6,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,49839 | 0,33675 | 0,0 | 0,0 |
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50311 | 0,34147 | 0,0 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50783 | 0,34619 | 0,0 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,51255 | 0,35091 | 0,0 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,51728 | 0,35564 | 0,0 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52200 | 0,36036 | 0,0 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52672 | 0,36508 | 0,0 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53144 | 0,36980 | 0,0 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53616 | 0,37452 | 0,0 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54088 | 0,37924 | 0,0 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54560 | 0,38396 | 0,0 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55032 | 0,38868 | 0,0 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55504 | 0,39340 | 0,0 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55976 | 0,39812 | 0,0 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56448 | 0,40284 | 0,0 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56920 | 0,40756 | 0,0 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57392 | 0,41228 | 0,0 | 0,0 |

|    |      |         |         |         |         |     |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57865 | 0,41701 | 0,0 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58337 | 0,42173 | 0,0 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58809 | 0,42645 | 0,0 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59281 | 0,43117 | 0,0 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59753 | 0,43589 | 0,0 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60225 | 0,44061 | 0,0 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60697 | 0,44533 | 0,0 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61169 | 0,45005 | 0,0 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,61641 | 0,45477 | 0,0 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62113 | 0,45949 | 0,0 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,62585 | 0,46421 | 0,0 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,63057 | 0,46893 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°2 - [A2-M2] S

| n° | Y(m) | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,02563       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00003       | 0,00000       | 0,03099       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00006       | 0,00000       | 0,03636       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00010       | 0,00000       | 0,04159       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00013       | 0,00000       | 0,04683       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00016       | 0,00000       | 0,05206       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00019       | 0,00000       | 0,05730       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00022       | 0,00000       | 0,06253       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00026       | 0,00000       | 0,06751       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 10 | 0,88 | 0,00028       | 0,00000       | 0,07117       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 0,90 | 0,00029       | 0,00000       | 0,07409       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 12 | 0,92 | 0,00029       | 0,00000       | 0,07713       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 13 | 1,00 | 0,00032       | 0,00000       | 0,08111       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 14 | 1,10 | 0,00035       | 0,00000       | 0,08652       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 15 | 1,20 | 0,00038       | 0,00000       | 0,09221       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 16 | 1,30 | 0,00041       | 0,00000       | 0,09791       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 17 | 1,40 | 0,00124       | 0,00000       | 0,10360       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 18 | 1,50 | 0,00205       | 0,00000       | 0,10929       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 19 | 1,60 | 0,00286       | 0,00000       | 0,11498       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 20 | 1,70 | 0,00366       | 0,00000       | 0,12068       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 1,80 | 0,00447       | 0,00000       | 0,12637       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 22 | 1,90 | 0,00528       | 0,00000       | 0,13206       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 23 | 2,00 | 0,00608       | 0,00000       | 0,13775       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 24 | 2,10 | 0,00689       | 0,00000       | 0,14345       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 25 | 2,20 | 0,00770       | 0,00000       | 0,14914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 26 | 2,30 | 0,00850       | 0,00000       | 0,15483       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 27 | 2,40 | 0,00931       | 0,00000       | 0,16052       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 28 | 2,50 | 0,01012       | 0,00000       | 0,16622       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 29 | 2,60 | 0,01092       | 0,00000       | 0,17191       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 30 | 2,70 | 0,01173       | 0,00000       | 0,17760       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31 | 2,80 | 0,01253       | 0,00000       | 0,18329       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 32 | 2,90 | 0,01334       | 0,00000       | 0,18899       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 33 | 3,00 | 0,01415       | 0,00000       | 0,19468       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 34 | 3,10 | 0,01495       | 0,00000       | 0,20037       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 35 | 3,20 | 0,01576       | 0,00000       | 0,20606       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 36 | 3,30 | 0,01657       | 0,00000       | 0,21176       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 37 | 3,40 | 0,01737       | 0,00000       | 0,21745       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 38 | 3,50 | 0,01818       | 0,00000       | 0,22314       | 0,02608       | 0,0        | 0,0        |
| 39 | 3,60 | 0,01784       | 0,00000       | 0,22883       | 0,03190       | 0,0        | 0,0        |
| 40 | 3,70 | 0,01861       | 0,00000       | 0,23453       | 0,03773       | 0,0        | 0,0        |
| 41 | 3,80 | 0,01939       | 0,00000       | 0,24022       | 0,04342       | 0,0        | 0,0        |
| 42 | 3,90 | 0,02016       | 0,00000       | 0,24591       | 0,04911       | 0,0        | 0,0        |
| 43 | 4,00 | 0,02094       | 0,00000       | 0,25160       | 0,05481       | 0,0        | 0,0        |
| 44 | 4,10 | 0,02171       | 0,00000       | 0,25730       | 0,06050       | 0,0        | 0,0        |
| 45 | 4,20 | 0,02249       | 0,00000       | 0,26299       | 0,06619       | 0,0        | 0,0        |
| 46 | 4,30 | 0,02326       | 0,00000       | 0,26868       | 0,07188       | 0,0        | 0,0        |
| 47 | 4,40 | 0,02404       | 0,00000       | 0,27437       | 0,07758       | 0,0        | 0,0        |
| 48 | 4,50 | 0,02481       | 0,00000       | 0,28007       | 0,08327       | 0,0        | 0,0        |
| 49 | 4,60 | 0,02559       | 0,00000       | 0,28576       | 0,08896       | 0,0        | 0,0        |
| 50 | 4,70 | 0,02636       | 0,00000       | 0,29145       | 0,09465       | 0,0        | 0,0        |
| 51 | 4,80 | 0,02710       | 0,00000       | 0,29686       | 0,10006       | 0,0        | 0,0        |

|    |      |         |         |         |         |     |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 61 | 5,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,44552 | 0,30843 | 0,0 | 0,0 |
| 62 | 5,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45024 | 0,31315 | 0,0 | 0,0 |
| 63 | 5,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45496 | 0,31787 | 0,0 | 0,0 |
| 64 | 5,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,45968 | 0,32259 | 0,0 | 0,0 |
| 65 | 6,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,46440 | 0,32731 | 0,0 | 0,0 |
| 66 | 6,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,46912 | 0,33203 | 0,0 | 0,0 |
| 67 | 6,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47384 | 0,33675 | 0,0 | 0,0 |
| 68 | 6,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,47856 | 0,34147 | 0,0 | 0,0 |
| 69 | 6,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,48329 | 0,34619 | 0,0 | 0,0 |
| 70 | 6,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,48801 | 0,35091 | 0,0 | 0,0 |
| 71 | 6,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,49273 | 0,35564 | 0,0 | 0,0 |
| 72 | 6,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,49745 | 0,36036 | 0,0 | 0,0 |
| 73 | 6,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50217 | 0,36508 | 0,0 | 0,0 |
| 74 | 6,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50689 | 0,36980 | 0,0 | 0,0 |
| 75 | 7,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,51161 | 0,37452 | 0,0 | 0,0 |
| 76 | 7,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,51633 | 0,37924 | 0,0 | 0,0 |
| 77 | 7,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52105 | 0,38396 | 0,0 | 0,0 |
| 78 | 7,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,52577 | 0,38868 | 0,0 | 0,0 |
| 79 | 7,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53049 | 0,39340 | 0,0 | 0,0 |
| 80 | 7,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53521 | 0,39812 | 0,0 | 0,0 |
| 81 | 7,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,53993 | 0,40284 | 0,0 | 0,0 |
| 82 | 7,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54466 | 0,40756 | 0,0 | 0,0 |
| 83 | 7,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,54938 | 0,41228 | 0,0 | 0,0 |
| 84 | 7,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55410 | 0,41701 | 0,0 | 0,0 |
| 85 | 8,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,55882 | 0,42173 | 0,0 | 0,0 |
| 86 | 8,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56354 | 0,42645 | 0,0 | 0,0 |
| 87 | 8,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,56826 | 0,43117 | 0,0 | 0,0 |
| 88 | 8,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57298 | 0,43589 | 0,0 | 0,0 |
| 89 | 8,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,57770 | 0,44061 | 0,0 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58242 | 0,44533 | 0,0 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,58714 | 0,45005 | 0,0 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59186 | 0,45477 | 0,0 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,59658 | 0,45949 | 0,0 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60131 | 0,46421 | 0,0 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,60603 | 0,46893 | 0,0 | 0,0 |

### Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

#### Simbologia adottata

|    |   |
|----|---|
| N° | numero d'ordine della sezione   |
| Y  | ordinata della sezione espressa in [m]                                  |
| P  | pressione sulla paratia espressa in [MPa] positiva da monte verso valle |

#### Fase n° 1 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,0000 |
| 15 | 0,70 | 0,0000 |
| 16 | 0,75 | 0,0000 |
| 17 | 0,80 | 0,0000 |
| 18 | 0,85 | 0,2697 |
| 19 | 0,90 | 0,5872 |
| 20 | 0,95 | 0,9542 |
| 21 | 1,00 | 1,3063 |
| 22 | 1,05 | 1,6886 |
| 23 | 1,10 | 2,0709 |
| 24 | 1,15 | 2,4733 |
| 25 | 1,20 | 2,8757 |
| 26 | 1,25 | 3,2781 |
| 27 | 1,30 | 3,6805 |
| 28 | 1,35 | 4,0829 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 29 | 1,40 | 4,4853   |
| 30 | 1,45 | 4,8877   |
| 31 | 1,50 | 5,2901   |
| 32 | 1,55 | 5,6925   |
| 33 | 1,60 | 6,0949   |
| 34 | 1,65 | 6,4973   |
| 35 | 1,70 | 6,8997   |
| 36 | 1,75 | 7,3021   |
| 37 | 1,80 | 7,7045   |
| 38 | 1,85 | 8,1069   |
| 39 | 1,90 | 8,5093   |
| 40 | 1,95 | 8,9117   |
| 41 | 2,00 | 9,3141   |
| 42 | 2,05 | 9,7165   |
| 43 | 2,10 | 10,1189  |
| 44 | 2,15 | 10,5213  |
| 45 | 2,20 | 10,9237  |
| 46 | 2,25 | 11,3261  |
| 47 | 2,30 | 11,7285  |
| 48 | 2,35 | 12,1309  |
| 49 | 2,40 | 12,5333  |
| 50 | 2,45 | 12,9357  |
| 51 | 2,50 | 13,3381  |
| 52 | 2,55 | 13,7405  |
| 53 | 2,60 | 14,1429  |
| 54 | 2,65 | 14,5454  |
| 55 | 2,70 | 14,9478  |
| 56 | 2,75 | 15,3502  |
| 57 | 2,80 | 15,7526  |
| 58 | 2,85 | 16,1550  |
| 59 | 2,90 | 16,5574  |
| 60 | 2,95 | 16,9598  |
| 61 | 3,00 | 17,3622  |
| 62 | 3,05 | 17,7646  |
| 63 | 3,10 | 18,1670  |
| 64 | 3,15 | 18,5694  |
| 65 | 3,20 | 18,9718  |
| 66 | 3,25 | 19,3742  |
| 67 | 3,30 | 19,7766  |
| 68 | 3,35 | 20,1790  |
| 69 | 3,40 | 20,5814  |
| 70 | 3,45 | 20,9838  |
| 1  | 3,50 | -15,0804 |
| 2  | 3,55 | -19,4004 |
| 3  | 3,60 | -23,7205 |
| 4  | 3,65 | -28,0405 |
| 5  | 3,70 | -32,3606 |
| 6  | 3,75 | -36,6806 |
| 7  | 3,80 | -40,8163 |
| 8  | 3,85 | -39,1519 |
| 9  | 3,90 | -37,3667 |
| 10 | 3,95 | -35,6198 |
| 11 | 4,00 | -33,9118 |
| 12 | 4,05 | -32,2437 |
| 13 | 4,10 | -30,6160 |
| 14 | 4,15 | -29,0293 |
| 15 | 4,20 | -27,4841 |
| 16 | 4,25 | -25,9808 |
| 17 | 4,30 | -24,5196 |
| 18 | 4,35 | -23,1009 |
| 19 | 4,40 | -21,7248 |
| 20 | 4,45 | -20,3915 |
| 21 | 4,50 | -19,1009 |
| 22 | 4,55 | -17,8531 |
| 23 | 4,60 | -16,6481 |
| 24 | 4,65 | -15,4857 |
| 25 | 4,70 | -14,3657 |
| 26 | 4,75 | -13,2880 |
| 27 | 4,80 | -12,2524 |
| 28 | 4,85 | -11,2586 |
| 29 | 4,90 | -23,4033 |
| 30 | 4,95 | -33,2733 |
| 31 | 5,00 | -30,1904 |
| 32 | 5,05 | -27,2500 |
| 33 | 5,10 | -24,4501 |
| 34 | 5,15 | -21,7884 |
| 35 | 5,20 | -19,2623 |

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 36  | 5,25 | -16,8691 |
| 37  | 5,30 | -14,6059 |
| 38  | 5,35 | -12,4694 |
| 39  | 5,40 | -10,4566 |
| 40  | 5,45 | -8,5640  |
| 41  | 5,50 | -6,7881  |
| 42  | 5,55 | -5,1253  |
| 43  | 5,60 | -3,5721  |
| 44  | 5,65 | -2,1248  |
| 45  | 5,70 | -0,7796  |
| 46  | 5,75 | 0,4672   |
| 47  | 5,80 | 1,6194   |
| 48  | 5,85 | 2,6806   |
| 49  | 5,90 | 3,6547   |
| 50  | 5,95 | 4,5452   |
| 51  | 6,00 | 5,3559   |
| 52  | 6,05 | 6,0904   |
| 53  | 6,10 | 6,7522   |
| 54  | 6,15 | 7,3449   |
| 55  | 6,20 | 7,8719   |
| 56  | 6,25 | 8,3365   |
| 57  | 6,30 | 8,7421   |
| 58  | 6,35 | 9,0919   |
| 59  | 6,40 | 9,3889   |
| 60  | 6,45 | 9,6362   |
| 61  | 6,50 | 9,8368   |
| 62  | 6,55 | 9,9935   |
| 63  | 6,60 | 10,1091  |
| 64  | 6,65 | 10,1862  |
| 65  | 6,70 | 10,2273  |
| 66  | 6,75 | 10,2350  |
| 67  | 6,80 | 10,2115  |
| 68  | 6,85 | 10,1591  |
| 69  | 6,90 | 10,0801  |
| 70  | 6,95 | 9,9763   |
| 71  | 7,00 | 9,8499   |
| 72  | 7,05 | 9,7026   |
| 73  | 7,10 | 9,5362   |
| 74  | 7,15 | 9,3524   |
| 75  | 7,20 | 9,1528   |
| 76  | 7,25 | 8,9387   |
| 77  | 7,30 | 8,7117   |
| 78  | 7,35 | 8,4731   |
| 79  | 7,40 | 8,2239   |
| 80  | 7,45 | 7,9655   |
| 81  | 7,50 | 7,6987   |
| 82  | 7,55 | 7,4247   |
| 83  | 7,60 | 7,1443   |
| 84  | 7,65 | 6,8583   |
| 85  | 7,70 | 6,5676   |
| 86  | 7,75 | 6,2727   |
| 87  | 7,80 | 5,9743   |
| 88  | 7,85 | 5,6730   |
| 89  | 7,90 | 5,3693   |
| 90  | 7,95 | 5,0636   |
| 91  | 8,00 | 4,7564   |
| 92  | 8,05 | 4,4479   |
| 93  | 8,10 | 4,1385   |
| 94  | 8,15 | 3,8285   |
| 95  | 8,20 | 3,5180   |
| 96  | 8,25 | 3,2073   |
| 97  | 8,30 | 2,8964   |
| 98  | 8,35 | 2,5856   |
| 99  | 8,40 | 2,2748   |
| 100 | 8,45 | 1,9642   |
| 101 | 8,50 | 1,6538   |
| 102 | 8,55 | 1,3436   |
| 103 | 8,60 | 1,0335   |
| 104 | 8,65 | 0,7237   |
| 105 | 8,70 | 0,4141   |
| 106 | 8,75 | 0,1046   |
| 107 | 8,80 | -0,2048  |
| 108 | 8,85 | -0,5141  |
| 109 | 8,90 | -0,8234  |
| 110 | 8,95 | -1,1326  |
| 111 | 9,00 | -1,4418  |

## Fase n°2 - [A1-M1] S

| N° | Y    | P        |
|----|------|----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000   |
| 2  | 0,05 | 1,1729   |
| 3  | 0,10 | 1,2005   |
| 4  | 0,15 | 1,2281   |
| 5  | 0,20 | 1,2557   |
| 6  | 0,25 | 1,2833   |
| 7  | 0,30 | 1,3109   |
| 8  | 0,35 | 1,3384   |
| 9  | 0,40 | 1,3659   |
| 10 | 0,45 | 1,3934   |
| 11 | 0,50 | 1,4209   |
| 12 | 0,55 | 1,4483   |
| 13 | 0,60 | 1,4757   |
| 14 | 0,65 | 1,5029   |
| 15 | 0,70 | 1,5301   |
| 16 | 0,75 | 1,5572   |
| 17 | 0,80 | 1,5842   |
| 18 | 0,85 | 1,6110   |
| 19 | 0,90 | 3,1718   |
| 20 | 0,95 | 4,7630   |
| 21 | 1,00 | 4,8194   |
| 22 | 1,05 | 4,8752   |
| 23 | 1,10 | 4,9301   |
| 24 | 1,15 | 4,9842   |
| 25 | 1,20 | 5,0372   |
| 26 | 1,25 | 5,0891   |
| 27 | 1,30 | 5,1397   |
| 28 | 1,35 | 5,1890   |
| 29 | 1,40 | 5,2367   |
| 30 | 1,45 | 5,2828   |
| 31 | 1,50 | 5,3272   |
| 32 | 1,55 | 5,3696   |
| 33 | 1,60 | 5,4099   |
| 34 | 1,65 | 5,4481   |
| 35 | 1,70 | 5,4839   |
| 36 | 1,75 | 5,5173   |
| 37 | 1,80 | 5,5481   |
| 38 | 1,85 | 5,5853   |
| 39 | 1,90 | 6,2396   |
| 40 | 1,95 | 6,5715   |
| 41 | 2,00 | 6,9003   |
| 42 | 2,05 | 7,2261   |
| 43 | 2,10 | 7,5485   |
| 44 | 2,15 | 7,8677   |
| 45 | 2,20 | 8,1835   |
| 46 | 2,25 | 8,4958   |
| 47 | 2,30 | 8,8047   |
| 48 | 2,35 | 9,1099   |
| 49 | 2,40 | 9,4115   |
| 50 | 2,45 | 9,7095   |
| 51 | 2,50 | 10,0038  |
| 52 | 2,55 | 10,2943  |
| 53 | 2,60 | 10,5812  |
| 54 | 2,65 | 10,8643  |
| 55 | 2,70 | 11,1437  |
| 56 | 2,75 | 11,4194  |
| 57 | 2,80 | 11,6915  |
| 58 | 2,85 | 11,9599  |
| 59 | 2,90 | 12,2248  |
| 60 | 2,95 | 12,4862  |
| 61 | 3,00 | 12,7441  |
| 62 | 3,05 | 12,9986  |
| 63 | 3,10 | 13,2499  |
| 64 | 3,15 | 13,4981  |
| 65 | 3,20 | 13,7433  |
| 66 | 3,25 | 13,9856  |
| 67 | 3,30 | 14,2252  |
| 68 | 3,35 | 14,4622  |
| 69 | 3,40 | 14,6969  |
| 70 | 3,45 | 14,9295  |
| 1  | 3,50 | -11,3316 |
| 2  | 3,55 | -15,7447 |
| 3  | 3,60 | -20,1593 |
| 4  | 3,65 | -24,5750 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 5  | 3,70 | -28,9918 |
| 6  | 3,75 | -33,3172 |
| 7  | 3,80 | -37,6432 |
| 8  | 3,85 | -36,0774 |
| 9  | 3,90 | -34,3909 |
| 10 | 3,95 | -32,7427 |
| 11 | 4,00 | -31,1334 |
| 12 | 4,05 | -29,5636 |
| 13 | 4,10 | -28,0338 |
| 14 | 4,15 | -26,5444 |
| 15 | 4,20 | -25,0957 |
| 16 | 4,25 | -23,6880 |
| 17 | 4,30 | -22,3216 |
| 18 | 4,35 | -20,9964 |
| 19 | 4,40 | -19,7126 |
| 20 | 4,45 | -18,4702 |
| 21 | 4,50 | -17,2692 |
| 22 | 4,55 | -16,1094 |
| 23 | 4,60 | -14,9908 |
| 24 | 4,65 | -13,9130 |
| 25 | 4,70 | -12,8759 |
| 26 | 4,75 | -11,8792 |
| 27 | 4,80 | -10,9226 |
| 28 | 4,85 | -10,0058 |
| 29 | 4,90 | -20,7288 |
| 30 | 4,95 | -29,3598 |
| 31 | 5,00 | -26,5269 |
| 32 | 5,05 | -23,8285 |
| 33 | 5,10 | -21,2626 |
| 34 | 5,15 | -18,8267 |
| 35 | 5,20 | -16,5183 |
| 36 | 5,25 | -14,3344 |
| 37 | 5,30 | -12,2723 |
| 38 | 5,35 | -10,3288 |
| 39 | 5,40 | -8,5007  |
| 40 | 5,45 | -6,7847  |
| 41 | 5,50 | -5,1774  |
| 42 | 5,55 | -3,6754  |
| 43 | 5,60 | -2,2751  |
| 44 | 5,65 | -0,9730  |
| 45 | 5,70 | 0,2345   |
| 46 | 5,75 | 1,3509   |
| 47 | 5,80 | 2,3798   |
| 48 | 5,85 | 3,3249   |
| 49 | 5,90 | 4,1895   |
| 50 | 5,95 | 4,9773   |
| 51 | 6,00 | 5,6917   |
| 52 | 6,05 | 6,3360   |
| 53 | 6,10 | 6,9138   |
| 54 | 6,15 | 7,4282   |
| 55 | 6,20 | 7,8826   |
| 56 | 6,25 | 8,2800   |
| 57 | 6,30 | 8,6235   |
| 58 | 6,35 | 8,9162   |
| 59 | 6,40 | 9,1609   |
| 60 | 6,45 | 9,3605   |
| 61 | 6,50 | 9,5178   |
| 62 | 6,55 | 9,6353   |
| 63 | 6,60 | 9,7157   |
| 64 | 6,65 | 9,7613   |
| 65 | 6,70 | 9,7746   |
| 66 | 6,75 | 9,7578   |
| 67 | 6,80 | 9,7131   |
| 68 | 6,85 | 9,6425   |
| 69 | 6,90 | 9,5482   |
| 70 | 6,95 | 9,4318   |
| 71 | 7,00 | 9,2953   |
| 72 | 7,05 | 9,1403   |
| 73 | 7,10 | 8,9684   |
| 74 | 7,15 | 8,7813   |
| 75 | 7,20 | 8,5802   |
| 76 | 7,25 | 8,3665   |
| 77 | 7,30 | 8,1416   |
| 78 | 7,35 | 7,9065   |
| 79 | 7,40 | 7,6624   |
| 80 | 7,45 | 7,4104   |
| 81 | 7,50 | 7,1512   |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 82  | 7,55 | 6,8860  |
| 83  | 7,60 | 6,6153  |
| 84  | 7,65 | 6,3401  |
| 85  | 7,70 | 6,0608  |
| 86  | 7,75 | 5,7783  |
| 87  | 7,80 | 5,4929  |
| 88  | 7,85 | 5,2053  |
| 89  | 7,90 | 4,9158  |
| 90  | 7,95 | 4,6248  |
| 91  | 8,00 | 4,3327  |
| 92  | 8,05 | 4,0398  |
| 93  | 8,10 | 3,7463  |
| 94  | 8,15 | 3,4524  |
| 95  | 8,20 | 3,1584  |
| 96  | 8,25 | 2,8643  |
| 97  | 8,30 | 2,5703  |
| 98  | 8,35 | 2,2764  |
| 99  | 8,40 | 1,9828  |
| 100 | 8,45 | 1,6894  |
| 101 | 8,50 | 1,3963  |
| 102 | 8,55 | 1,1035  |
| 103 | 8,60 | 0,8109  |
| 104 | 8,65 | 0,5186  |
| 105 | 8,70 | 0,2265  |
| 106 | 8,75 | -0,0655 |
| 107 | 8,80 | -0,3573 |
| 108 | 8,85 | -0,6491 |
| 109 | 8,90 | -0,9407 |
| 110 | 8,95 | -1,2324 |
| 111 | 9,00 | -1,5240 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| N° | Y    | P       |
|----|------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000  |
| 2  | 0,05 | 0,0000  |
| 3  | 0,10 | 0,0000  |
| 4  | 0,15 | 0,0000  |
| 5  | 0,20 | 0,0000  |
| 6  | 0,25 | 0,0000  |
| 7  | 0,30 | 0,0000  |
| 8  | 0,35 | 0,0000  |
| 9  | 0,40 | 0,0000  |
| 10 | 0,45 | 0,0000  |
| 11 | 0,50 | 0,0000  |
| 12 | 0,55 | 0,0000  |
| 13 | 0,60 | 0,0000  |
| 14 | 0,65 | 0,2414  |
| 15 | 0,70 | 0,4828  |
| 16 | 0,75 | 0,8171  |
| 17 | 0,80 | 1,1514  |
| 18 | 0,85 | 1,4857  |
| 19 | 0,90 | 1,8364  |
| 20 | 0,95 | 2,1926  |
| 21 | 1,00 | 2,5315  |
| 22 | 1,05 | 2,8995  |
| 23 | 1,10 | 3,2675  |
| 24 | 1,15 | 3,6548  |
| 25 | 1,20 | 4,0422  |
| 26 | 1,25 | 4,4295  |
| 27 | 1,30 | 4,8169  |
| 28 | 1,35 | 5,2042  |
| 29 | 1,40 | 5,5916  |
| 30 | 1,45 | 5,9789  |
| 31 | 1,50 | 6,3663  |
| 32 | 1,55 | 6,7536  |
| 33 | 1,60 | 7,1410  |
| 34 | 1,65 | 7,5283  |
| 35 | 1,70 | 7,9157  |
| 36 | 1,75 | 8,3030  |
| 37 | 1,80 | 8,6904  |
| 38 | 1,85 | 9,0777  |
| 39 | 1,90 | 9,4651  |
| 40 | 1,95 | 9,8524  |
| 41 | 2,00 | 10,2398 |
| 42 | 2,05 | 10,6271 |
| 43 | 2,10 | 11,0145 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 44 | 2,15 | 11,4018  |
| 45 | 2,20 | 11,7892  |
| 46 | 2,25 | 12,1765  |
| 47 | 2,30 | 12,5639  |
| 48 | 2,35 | 12,9512  |
| 49 | 2,40 | 13,3386  |
| 50 | 2,45 | 13,7259  |
| 51 | 2,50 | 14,1133  |
| 52 | 2,55 | 14,5006  |
| 53 | 2,60 | 14,8880  |
| 54 | 2,65 | 15,2753  |
| 55 | 2,70 | 15,6627  |
| 56 | 2,75 | 16,0500  |
| 57 | 2,80 | 16,4374  |
| 58 | 2,85 | 16,8247  |
| 59 | 2,90 | 17,2121  |
| 60 | 2,95 | 17,5994  |
| 61 | 3,00 | 17,9868  |
| 62 | 3,05 | 18,3741  |
| 63 | 3,10 | 18,7615  |
| 64 | 3,15 | 19,1488  |
| 65 | 3,20 | 19,5362  |
| 66 | 3,25 | 19,9235  |
| 67 | 3,30 | 20,3109  |
| 68 | 3,35 | 20,6982  |
| 69 | 3,40 | 21,0856  |
| 70 | 3,45 | 21,4729  |
| 1  | 3,50 | -4,2189  |
| 2  | 3,55 | -6,7437  |
| 3  | 3,60 | -9,2685  |
| 4  | 3,65 | -11,7934 |
| 5  | 3,70 | -14,3182 |
| 6  | 3,75 | -16,7771 |
| 7  | 3,80 | -19,2360 |
| 8  | 3,85 | -21,6949 |
| 9  | 3,90 | -24,1539 |
| 10 | 3,95 | -26,6128 |
| 11 | 4,00 | -29,0717 |
| 12 | 4,05 | -31,5306 |
| 13 | 4,10 | -33,9895 |
| 14 | 4,15 | -36,4484 |
| 15 | 4,20 | -38,9073 |
| 16 | 4,25 | -38,4996 |
| 17 | 4,30 | -36,4563 |
| 18 | 4,35 | -34,4665 |
| 19 | 4,40 | -32,5309 |
| 20 | 4,45 | -30,6500 |
| 21 | 4,50 | -28,8242 |
| 22 | 4,55 | -27,0538 |
| 23 | 4,60 | -25,3391 |
| 24 | 4,65 | -23,6803 |
| 25 | 4,70 | -22,0775 |
| 26 | 4,75 | -20,5307 |
| 27 | 4,80 | -19,0400 |
| 28 | 4,85 | -17,6053 |
| 29 | 4,90 | -36,8468 |
| 30 | 4,95 | -52,7811 |
| 31 | 5,00 | -48,2911 |
| 32 | 5,05 | -43,9958 |
| 33 | 5,10 | -39,8934 |
| 34 | 5,15 | -35,9814 |
| 35 | 5,20 | -32,2570 |
| 36 | 5,25 | -28,7171 |
| 37 | 5,30 | -25,3584 |
| 38 | 5,35 | -22,1770 |
| 39 | 5,40 | -19,1690 |
| 40 | 5,45 | -16,3302 |
| 41 | 5,50 | -13,6563 |
| 42 | 5,55 | -11,1427 |
| 43 | 5,60 | -8,7848  |
| 44 | 5,65 | -6,5777  |
| 45 | 5,70 | -4,5166  |
| 46 | 5,75 | -2,5966  |
| 47 | 5,80 | -0,8127  |
| 48 | 5,85 | 0,8401   |
| 49 | 5,90 | 2,3668   |
| 50 | 5,95 | 3,7724   |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 51  | 6,00 | 5,0619  |
| 52  | 6,05 | 6,2402  |
| 53  | 6,10 | 7,3122  |
| 54  | 6,15 | 8,2828  |
| 55  | 6,20 | 9,1567  |
| 56  | 6,25 | 9,9385  |
| 57  | 6,30 | 10,6329 |
| 58  | 6,35 | 11,2443 |
| 59  | 6,40 | 11,7772 |
| 60  | 6,45 | 12,2358 |
| 61  | 6,50 | 12,6243 |
| 62  | 6,55 | 12,9466 |
| 63  | 6,60 | 13,2068 |
| 64  | 6,65 | 13,4086 |
| 65  | 6,70 | 13,5557 |
| 66  | 6,75 | 13,6516 |
| 67  | 6,80 | 13,6997 |
| 68  | 6,85 | 13,7033 |
| 69  | 6,90 | 13,6654 |
| 70  | 6,95 | 13,5891 |
| 71  | 7,00 | 13,4773 |
| 72  | 7,05 | 13,3326 |
| 73  | 7,10 | 13,1578 |
| 74  | 7,15 | 12,9551 |
| 75  | 7,20 | 12,7270 |
| 76  | 7,25 | 12,4757 |
| 77  | 7,30 | 12,2032 |
| 78  | 7,35 | 11,9115 |
| 79  | 7,40 | 11,6025 |
| 80  | 7,45 | 11,2779 |
| 81  | 7,50 | 10,9393 |
| 82  | 7,55 | 10,5881 |
| 83  | 7,60 | 10,2259 |
| 84  | 7,65 | 9,8538  |
| 85  | 7,70 | 9,4731  |
| 86  | 7,75 | 9,0848  |
| 87  | 7,80 | 8,6900  |
| 88  | 7,85 | 8,2895  |
| 89  | 7,90 | 7,8843  |
| 90  | 7,95 | 7,4749  |
| 91  | 8,00 | 7,0622  |
| 92  | 8,05 | 6,6466  |
| 93  | 8,10 | 6,2288  |
| 94  | 8,15 | 5,8091  |
| 95  | 8,20 | 5,3881  |
| 96  | 8,25 | 4,9659  |
| 97  | 8,30 | 4,5429  |
| 98  | 8,35 | 4,1194  |
| 99  | 8,40 | 3,6955  |
| 100 | 8,45 | 3,2714  |
| 101 | 8,50 | 2,8472  |
| 102 | 8,55 | 2,4229  |
| 103 | 8,60 | 1,9988  |
| 104 | 8,65 | 1,5747  |
| 105 | 8,70 | 1,1507  |
| 106 | 8,75 | 0,7268  |
| 107 | 8,80 | 0,3030  |
| 108 | 8,85 | -0,1207 |
| 109 | 8,90 | -0,5444 |
| 110 | 8,95 | -0,9680 |
| 111 | 9,00 | -1,3917 |

## Fase n°2 - [A2-M2] S

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 1,0687 |
| 3  | 0,10 | 1,0850 |
| 4  | 0,15 | 1,1014 |
| 5  | 0,20 | 1,1177 |
| 6  | 0,25 | 1,1340 |
| 7  | 0,30 | 1,1503 |
| 8  | 0,35 | 1,1666 |
| 9  | 0,40 | 1,1829 |
| 10 | 0,45 | 1,1991 |
| 11 | 0,50 | 1,2154 |
| 12 | 0,55 | 1,2315 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 13 | 0,60 | 1,2476   |
| 14 | 0,65 | 1,2637   |
| 15 | 0,70 | 1,2797   |
| 16 | 0,75 | 1,2955   |
| 17 | 0,80 | 1,3113   |
| 18 | 0,85 | 1,3270   |
| 19 | 0,90 | 2,4871   |
| 20 | 0,95 | 3,6458   |
| 21 | 1,00 | 3,6594   |
| 22 | 1,05 | 3,6725   |
| 23 | 1,10 | 3,6850   |
| 24 | 1,15 | 3,6968   |
| 25 | 1,20 | 3,7079   |
| 26 | 1,25 | 3,7181   |
| 27 | 1,30 | 3,7276   |
| 28 | 1,35 | 4,1341   |
| 29 | 1,40 | 4,5396   |
| 30 | 1,45 | 4,9335   |
| 31 | 1,50 | 5,3265   |
| 32 | 1,55 | 5,7183   |
| 33 | 1,60 | 6,1091   |
| 34 | 1,65 | 6,4986   |
| 35 | 1,70 | 6,8870   |
| 36 | 1,75 | 7,2742   |
| 37 | 1,80 | 7,6601   |
| 38 | 1,85 | 8,0447   |
| 39 | 1,90 | 8,4281   |
| 40 | 1,95 | 8,8101   |
| 41 | 2,00 | 9,1908   |
| 42 | 2,05 | 9,5701   |
| 43 | 2,10 | 9,9481   |
| 44 | 2,15 | 10,3247  |
| 45 | 2,20 | 10,7000  |
| 46 | 2,25 | 11,0738  |
| 47 | 2,30 | 11,4463  |
| 48 | 2,35 | 11,8174  |
| 49 | 2,40 | 12,1872  |
| 50 | 2,45 | 12,5556  |
| 51 | 2,50 | 12,9226  |
| 52 | 2,55 | 13,2884  |
| 53 | 2,60 | 13,6528  |
| 54 | 2,65 | 14,0160  |
| 55 | 2,70 | 14,3779  |
| 56 | 2,75 | 14,7386  |
| 57 | 2,80 | 15,0981  |
| 58 | 2,85 | 15,4564  |
| 59 | 2,90 | 15,8136  |
| 60 | 2,95 | 16,1698  |
| 61 | 3,00 | 16,5249  |
| 62 | 3,05 | 16,8791  |
| 63 | 3,10 | 17,2324  |
| 64 | 3,15 | 17,5848  |
| 65 | 3,20 | 17,9365  |
| 66 | 3,25 | 18,2874  |
| 67 | 3,30 | 18,6377  |
| 68 | 3,35 | 18,9874  |
| 69 | 3,40 | 19,3367  |
| 70 | 3,45 | 19,6855  |
| 1  | 3,50 | -2,3660  |
| 2  | 3,55 | -4,9457  |
| 3  | 3,60 | -7,5256  |
| 4  | 3,65 | -10,1055 |
| 5  | 3,70 | -12,6853 |
| 6  | 3,75 | -15,1990 |
| 7  | 3,80 | -17,7124 |
| 8  | 3,85 | -20,2256 |
| 9  | 3,90 | -22,7383 |
| 10 | 3,95 | -25,2505 |
| 11 | 4,00 | -27,7622 |
| 12 | 4,05 | -30,2734 |
| 13 | 4,10 | -32,7838 |
| 14 | 4,15 | -35,2936 |
| 15 | 4,20 | -37,8026 |
| 16 | 4,25 | -37,4441 |
| 17 | 4,30 | -35,4493 |
| 18 | 4,35 | -33,5071 |
| 19 | 4,40 | -31,6181 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 20 | 4,45 | -29,7829 |
| 21 | 4,50 | -28,0017 |
| 22 | 4,55 | -26,2750 |
| 23 | 4,60 | -24,6029 |
| 24 | 4,65 | -22,9856 |
| 25 | 4,70 | -21,4232 |
| 26 | 4,75 | -19,9157 |
| 27 | 4,80 | -18,4632 |
| 28 | 4,85 | -17,0654 |
| 29 | 4,90 | -35,7022 |
| 30 | 4,95 | -51,1184 |
| 31 | 5,00 | -46,7466 |
| 32 | 5,05 | -42,5653 |
| 33 | 5,10 | -38,5724 |
| 34 | 5,15 | -34,7656 |
| 35 | 5,20 | -31,1422 |
| 36 | 5,25 | -27,6989 |
| 37 | 5,30 | -24,4326 |
| 38 | 5,35 | -21,3394 |
| 39 | 5,40 | -18,4154 |
| 40 | 5,45 | -15,6566 |
| 41 | 5,50 | -13,0586 |
| 42 | 5,55 | -10,6170 |
| 43 | 5,60 | -8,3272  |
| 44 | 5,65 | -6,1845  |
| 45 | 5,70 | -4,1841  |
| 46 | 5,75 | -2,3212  |
| 47 | 5,80 | -0,5910  |
| 48 | 5,85 | 1,0115   |
| 49 | 5,90 | 2,4912   |
| 50 | 5,95 | 3,8529   |
| 51 | 6,00 | 5,1016   |
| 52 | 6,05 | 6,2420   |
| 53 | 6,10 | 7,2790   |
| 54 | 6,15 | 8,2172   |
| 55 | 6,20 | 9,0614   |
| 56 | 6,25 | 9,8160   |
| 57 | 6,30 | 10,4855  |
| 58 | 6,35 | 11,0744  |
| 59 | 6,40 | 11,5869  |
| 60 | 6,45 | 12,0272  |
| 61 | 6,50 | 12,3994  |
| 62 | 6,55 | 12,7073  |
| 63 | 6,60 | 12,9549  |
| 64 | 6,65 | 13,1457  |
| 65 | 6,70 | 13,2834  |
| 66 | 6,75 | 13,3714  |
| 67 | 6,80 | 13,4130  |
| 68 | 6,85 | 13,4115  |
| 69 | 6,90 | 13,3697  |
| 70 | 6,95 | 13,2907  |
| 71 | 7,00 | 13,1773  |
| 72 | 7,05 | 13,0320  |
| 73 | 7,10 | 12,8575  |
| 74 | 7,15 | 12,6560  |
| 75 | 7,20 | 12,4300  |
| 76 | 7,25 | 12,1815  |
| 77 | 7,30 | 11,9125  |
| 78 | 7,35 | 11,6250  |
| 79 | 7,40 | 11,3207  |
| 80 | 7,45 | 11,0014  |
| 81 | 7,50 | 10,6685  |
| 82 | 7,55 | 10,3236  |
| 83 | 7,60 | 9,9679   |
| 84 | 7,65 | 9,6029   |
| 85 | 7,70 | 9,2295   |
| 86 | 7,75 | 8,8488   |
| 87 | 7,80 | 8,4619   |
| 88 | 7,85 | 8,0695   |
| 89 | 7,90 | 7,6726   |
| 90 | 7,95 | 7,2718   |
| 91 | 8,00 | 6,8677   |
| 92 | 8,05 | 6,4610   |
| 93 | 8,10 | 6,0521   |
| 94 | 8,15 | 5,6415   |
| 95 | 8,20 | 5,2295   |
| 96 | 8,25 | 4,8165   |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 97  | 8,30 | 4,4028  |
| 98  | 8,35 | 3,9886  |
| 99  | 8,40 | 3,5740  |
| 100 | 8,45 | 3,1593  |
| 101 | 8,50 | 2,7445  |
| 102 | 8,55 | 2,3297  |
| 103 | 8,60 | 1,9150  |
| 104 | 8,65 | 1,5003  |
| 105 | 8,70 | 1,0858  |
| 106 | 8,75 | 0,6714  |
| 107 | 8,80 | 0,2571  |
| 108 | 8,85 | -0,1572 |
| 109 | 8,90 | -0,5714 |
| 110 | 8,95 | -0,9856 |
| 111 | 9,00 | -1,3998 |

## 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]   | 38,65 | 4,45           | 28,44  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --        | -0,05 | 8,55           | -19,10 | 5,70           | 0,00  | 0,00           | MIN |
| 2  | [A1-M1] S | 37,39 | 4,40           | 23,96  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --        | -0,07 | 8,50           | -18,25 | 5,65           | 0,00  | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2]   | 50,63 | 4,70           | 30,92  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --        | -0,03 | 8,65           | -25,55 | 5,80           | 0,00  | 0,00           | MIN |
| 2  | [A2-M2] S | 49,61 | 4,70           | 29,06  | 3,50           | 25,92 | 9,00           | MAX |
| -- | --        | -0,03 | 8,65           | -25,01 | 5,80           | 0,00  | 0,00           | MIN |

## 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]   | 1,3947  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0186 | 6,75           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [A1-M1] S | 1,3714  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0177 | 6,70           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2]   | 1,8798  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0249 | 6,85           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [A2-M2] S | 1,8584  | 0,00           | 0,0033 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0243 | 6,80           | 0,0000 | 0,00           | MIN |

## 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>i</sub> , Y <sub>i</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>i</sub> , Y <sub>i</sub> ) | (X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub> ) | FS   |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|------|
| 1  | [A2-M2]   | (-0,90; 2,70)                      | 11,73 | (-10,87; -3,48)                    | (10,53; 0,00)                      | 6,38 |
| 2  | [A2-M2] S | (0,00; 4,50)                       | 13,50 | (-10,88; -3,49)                    | (12,73; 0,00)                      | 6,59 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

Numero di strisce 50

## Simbologia adottata

|          |   |
|----------|---|
| N°       | numero d'ordine della striscia  |
| W        | peso della striscia espresso in [kN]  |
| α        | angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario) |
| φ        | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                                 |
| c        | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]                       |
| b        | larghezza della striscia espressa in [m]  |
| L        | sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)                             |
| u        | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]                           |
| Ctn, Ctt | contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]               |

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W       | α(°)   | Wsin α   | L    | φ     | c      | u      | (Ctn; Ctt)   |
|----|---------|--------|----------|------|-------|--------|--------|--------------|
| 1  | 2,8077  | -56,30 | -238,19  | 0,78 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 2  | 8,3883  | -52,63 | -679,83  | 0,72 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 3  | 13,4599 | -49,26 | -1039,88 | 0,67 | 22,68 | 0,0440 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 4  | 18,5963 | -46,10 | -1366,32 | 0,63 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 5  | 23,2681 | -43,11 | -1621,54 | 0,60 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 6  | 27,4856 | -40,27 | -1811,47 | 0,57 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 7  | 31,3060 | -37,53 | -1944,85 | 0,55 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 8  | 34,7730 | -34,90 | -2028,73 | 0,53 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 9  | 37,9209 | -32,35 | -2068,98 | 0,51 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 10 | 40,7770 | -29,87 | -2070,61 | 0,50 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 11 | 43,3635 | -27,45 | -2037,98 | 0,49 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 12 | 45,6985 | -25,08 | -1974,94 | 0,48 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 13 | 47,7971 | -22,75 | -1884,91 | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 14 | 49,6716 | -20,47 | -1771,03 | 0,46 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 15 | 51,3326 | -18,21 | -1636,18 | 0,46 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 16 | 52,7888 | -15,99 | -1483,01 | 0,45 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 17 | 54,0473 | -13,79 | -1314,03 | 0,45 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 18 | 55,1141 | -11,62 | -1131,60 | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 19 | 55,9942 | -9,46  | -937,98  | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 20 | 56,6914 | -7,31  | -735,33  | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 21 | 57,2087 | -5,17  | -525,76  | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 22 | 57,5484 | -3,04  | -311,32  | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 23 | 57,7119 | -0,92  | -94,03   | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 24 | 57,6997 | 1,21   | 124,13   | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 25 | 57,5120 | 3,33   | 341,15   | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 26 | 91,3964 | 5,43   | 882,18   | 0,42 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 27 | 90,8935 | 7,50   | 1210,05  | 0,42 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 28 | 90,2272 | 9,58   | 1531,47  | 0,43 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 29 | 89,3947 | 11,67  | 1844,57  | 0,43 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 30 | 88,3925 | 13,78  | 2147,47  | 0,43 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 31 | 87,2164 | 15,91  | 2438,17  | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 32 | 85,8611 | 18,06  | 2714,59  | 0,44 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 33 | 84,3203 | 20,24  | 2974,56  | 0,45 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 34 | 82,5866 | 22,45  | 3215,73  | 0,46 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 35 | 80,6508 | 24,69  | 3435,61  | 0,46 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 36 | 78,5024 | 26,98  | 3631,50  | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 37 | 76,1287 | 29,31  | 3800,40  | 0,48 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 38 | 73,5142 | 31,70  | 3939,05  | 0,50 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 39 | 70,6405 | 34,15  | 4043,72  | 0,51 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 40 | 67,4849 | 36,68  | 4110,19  | 0,53 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 41 | 64,0195 | 39,29  | 4133,57  | 0,54 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 42 | 60,2089 | 42,00  | 4108,04  | 0,57 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 43 | 56,0078 | 44,83  | 4026,57  | 0,59 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 44 | 51,3566 | 47,81  | 3880,34  | 0,63 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 45 | 46,5389 | 50,98  | 3686,90  | 0,67 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 46 | 41,6375 | 54,38  | 3451,30  | 0,72 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 47 | 36,0467 | 58,09  | 3120,19  | 0,80 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 48 | 29,5161 | 62,24  | 2663,44  | 0,90 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 49 | 21,5684 | 67,09  | 2025,91  | 1,08 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 50 | 11,2532 | 72,84  | 1096,41  | 1,43 | 27,01 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

ΣW<sub>i</sub>= 2694,3266 [kN]

ΣWsinα= 430,2120 [kN]

ΣWtanφ= 910,8477 [kN]

$\Sigma \tan \alpha \tan \phi_i = 4.42$



## PARATIA TIPO B - H=7.00 – ANALISI SLE

### Geometria paratia

|   |        |      |  |
|---|--------|------|--|
| Tipo paratia: <b>Paratia di micropali</b> |        |      |  |
| Altezza fuori terra                       | 7,00   | [m]  |  |
| Profondità di infissione                  | 5,00   | [m]  |  |
| Altezza totale della paratia              | 12,00  | [m]  |  |
| Lunghezza paratia                         | 1,98   | [m]  |  |
| Numero di file di micropali               |        |      |  |
| Interasse fra i micropali della fila      | 0,33   | [m]  |  |
| Diametro dei micropali                    | 30,00  | [cm] |  |
| Numero totale di micropali                | 6      |      |  |
| Numero di micropali per metro lineare     | 3,03   |      |  |
| Diametro esterno del tubolare             | 177,80 | [mm] |  |
| Spessore del tubolare                     | 10,00  | [mm] |  |

### 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 [cm²]  
 W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

| n° | Y    | Tipo         | B     | H     | A  | W  |
|----|------|--------------|-------|-------|----|----|
| 1  | 0,00 | Calcestruzzo | 50,00 | 50,00 | -- | -- |

### 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]  
 Y ordinata del punto espressa in [m]  
 A inclinazione del tratto espressa in [°]

#### Profilo di monte

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

#### Profilo di valle - Fase n°1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

#### Profilo di valle - Fase n°3

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

### Descrizione terreni

#### Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ       | γ <sub>s</sub> | φ     | δ     | c      |
|----|-------------|---------|----------------|-------|-------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000 | 21,0000        | 33,00 | 22,00 | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000 | 25,0000        | 22,00 | 14,67 | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000 | 20,0000        | 32,00 | 21,33 | 0,0100 |

### Parametri per il calcolo dei tiranti

#### Simbologia adottata

φ<sub>min</sub> angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°]  
 δ<sub>min</sub> angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]  
 c<sub>min</sub> coesione minima del terreno espressa in [MPa]  
 φ<sub>med</sub> angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]  
 δ<sub>med</sub> angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]  
 c<sub>med</sub> coesione media del terreno espressa in [MPa]

| N° | Descrizione | φ <sub>min</sub> | φ <sub>med</sub> | δ <sub>min</sub> | δ <sub>med</sub> | c <sub>min</sub> | c <sub>med</sub> |
|----|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | LA          | 33,00            | 33,00            | 22,00            | 22,00            | 0,0100           | 0,0100           |
| 2  | AP1         | 22,00            | 22,00            | 14,67            | 14,67            | 0,1000           | 0,1000           |
| 3  | R           | 32,00            | 32,00            | 21,33            | 21,33            | 0,0100           | 0,0100           |

### Descrizione stratigrafia

#### Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia  
 sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]  
 kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm  
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)  
 Terreno Terreno associato allo strato

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 4,40  | 0,00 | 1,20 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00 | 3,06 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00 | 6,45 | AP1     |

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Calcestruzzo

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| Peso specifico   | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>ck</sub> | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione σ <sub>c</sub>       | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c0</sub>         | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa]   |

#### Acciaio

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | FeB44K |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 431,5  | [MPa] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

#### Malta utilizzata per i tiranti

|  |        |       |
|--|--------|-------|
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |       |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>ck</sub> | 30,0   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c0</sub>         | 0,60   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa] |

#### Acciaio utilizzato per i tiranti

|   |         |       |
|---|---------|-------|
| Tipo                                    | Precomp |       |
| Tensione di progetto σ <sub>ta</sub>    | 980,68  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 1569,09 | MPa   |

### Condizioni di carico

#### Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
 Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
 F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
 F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
 M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
 Q, Q<sub>i</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espressa in [kN/mq]  
 V<sub>i</sub>, V<sub>s</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espressa in [kN/mq], positivi da monte verso valle  
 R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo  $X_i = 0,00$   $X_r = 20,00$   $Q_i = 10,00$   $Q_r = 10,00$

### Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Calcolo tiranti: PROGETTO

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| - Aliquota angolo di attrito | 50,00 % |
| - Aliquota coesione          | 30,00 % |
| Numero di file di tiranti    | 1       |

#### Tiranti passivi armati con tubolare

|   |                 |
|---|-----------------|
| Superficie di ancoraggio                | Imposta         |
| - Distanza superficie di ancoraggio     | 3,10            |
| - Inclinazione superficie di ancoraggio | 0,00[°]         |
| Coefficiente di spinta                  | Spinta a riposo |
| Franco laterale                         | 0,00 [m]        |

### Descrizione tiranti di ancoraggio

#### Simbologia adottata

##### Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

|      |  |
|------|--|
| N    | numero d'ordine della fila   |
| Y    | ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia       |
| I    | interasse tra le file di tiranti espressa in [m]                             |
| alfa | inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°] |
| D    | diametro della perforazione espresso in [cm]                                 |
| Cesp | coeff. di espansione laterale  |
| ALL  | allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)                    |
| nr   | numero di tiranti della fila   |

##### Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

|    |  |
|----|--|
| N  | numero d'ordine della fila                     |
| Dt | diametro esterno del tubolare espresso in [mm] |
| St | spessore del tubolare espresso in [mm]         |

#### Caratteristiche geometriche

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 65,00 | 24,00 | 1,00 | Centrati | 1  |

#### Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

| N | Dt     | St    |
|---|--------|-------|
| 1 | 177,80 | 10,00 |

### Fasi di scavo

#### Simbologia adottata

|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell' -esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0,50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 4  | Scavo fino alla profondità di 7,00 metri            | 2     |

### 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:

| Carichi    | Effetto     | A1                    | A2   |
|------------|-------------|-----------------------|------|
| 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:

| Parametri                       | M1                    | M2   |
|---------------------------------|-----------------------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{\tan'}$ 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            | $\gamma_r$    | 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      | $\gamma_{\tan'}$ 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            | $\gamma_r$ 1,00       | 1,00 |

### TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali  $\gamma_r$  per le verifiche dei tiranti

| Resistenza | Tiranti            |
|------------|--------------------|
| Laterale   | $\gamma_{st}$ 1,20 |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

|                              |   |              |              |
|------------------------------|---|--------------|--------------|
| Numero di verticali indagate | 1 | $\xi_3=1,80$ | $\xi_4=1,80$ |
|------------------------------|---|--------------|--------------|

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

### Impostazioni di analisi

#### Analisi per Fasi di Scavo.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)

#### Impostazioni analisi per fasi di scavo:

- Analisi per condizioni di esercizio
- Analisi per coefficienti tipo A1-M1
- Analisi per coefficienti tipo A2-M2

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

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

##### Simbologia adottata

|  |   |
|--|---|
| Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo |   |
| Y  | ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso. |
| Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]  |   |
| $\sigma_{am}$  | 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 [°]   |

## Fase n°1 - [ESE]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06794       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07479       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08165       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08815       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09466       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10117       | 0,03572       | 21,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10768       | 0,04241       | 21,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11419       | 0,04910       | 21,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12070       | 0,05561       | 21,3       | 0,0        |
| 10 | 0,90 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12721       | 0,06212       | 21,3       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13372       | 0,06863       | 21,3       | 0,0        |
| 12 | 1,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14023       | 0,07514       | 21,3       | 0,0        |
| 13 | 1,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14674       | 0,08165       | 21,3       | 0,0        |
| 14 | 1,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,15325       | 0,08815       | 21,3       | 0,0        |
| 15 | 1,40 | 0,00049       | 0,00000       | 0,15976       | 0,09466       | 21,3       | 0,0        |
| 16 | 1,50 | 0,00104       | 0,00000       | 0,16626       | 0,10117       | 21,3       | 0,0        |
| 17 | 1,60 | 0,00158       | 0,00000       | 0,17277       | 0,10768       | 21,3       | 0,0        |
| 18 | 1,70 | 0,00212       | 0,00000       | 0,17928       | 0,11419       | 21,3       | 0,0        |
| 19 | 1,80 | 0,00267       | 0,00000       | 0,18579       | 0,12070       | 21,3       | 0,0        |
| 20 | 1,90 | 0,00321       | 0,00000       | 0,19230       | 0,12721       | 21,3       | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,00375       | 0,00000       | 0,19881       | 0,13372       | 21,3       | 0,0        |
| 22 | 2,10 | 0,00430       | 0,00000       | 0,20532       | 0,14023       | 21,3       | 0,0        |
| 23 | 2,20 | 0,00484       | 0,00000       | 0,21183       | 0,14674       | 21,3       | 0,0        |
| 24 | 2,30 | 0,00539       | 0,00000       | 0,21834       | 0,15325       | 21,3       | 0,0        |
| 25 | 2,40 | 0,00594       | 0,00046       | 0,22485       | 0,15976       | 21,3       | 0,0        |
| 26 | 2,50 | 0,00648       | 0,00100       | 0,23136       | 0,16626       | 21,3       | 0,0        |
| 27 | 2,60 | 0,00703       | 0,00154       | 0,23787       | 0,17277       | 21,3       | 0,0        |
| 28 | 2,70 | 0,00757       | 0,00209       | 0,24437       | 0,17928       | 21,3       | 0,0        |
| 29 | 2,80 | 0,00812       | 0,00263       | 0,25088       | 0,18579       | 21,3       | 0,0        |
| 30 | 2,90 | 0,00867       | 0,00318       | 0,25739       | 0,19230       | 21,3       | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,00921       | 0,00372       | 0,26390       | 0,19881       | 21,3       | 0,0        |
| 32 | 3,10 | 0,00976       | 0,00427       | 0,27041       | 0,20532       | 21,3       | 0,0        |
| 33 | 3,20 | 0,01031       | 0,00481       | 0,27692       | 0,21183       | 21,3       | 0,0        |
| 34 | 3,30 | 0,01086       | 0,00536       | 0,28343       | 0,21834       | 21,3       | 0,0        |
| 35 | 3,40 | 0,01141       | 0,00591       | 0,28994       | 0,22485       | 21,3       | 0,0        |
| 36 | 3,50 | 0,01195       | 0,00645       | 0,29645       | 0,23136       | 21,3       | 0,0        |
| 37 | 3,60 | 0,01250       | 0,00700       | 0,30296       | 0,23787       | 21,3       | 0,0        |
| 38 | 3,70 | 0,01305       | 0,00755       | 0,30947       | 0,24437       | 21,3       | 0,0        |
| 39 | 3,80 | 0,01360       | 0,00810       | 0,31598       | 0,25088       | 21,3       | 0,0        |
| 40 | 3,90 | 0,01414       | 0,00864       | 0,32248       | 0,25739       | 21,3       | 0,0        |
| 41 | 4,00 | 0,01469       | 0,00919       | 0,32899       | 0,26390       | 21,3       | 0,0        |
| 42 | 4,10 | 0,01524       | 0,00974       | 0,33550       | 0,27041       | 21,3       | 0,0        |
| 43 | 4,20 | 0,01579       | 0,01029       | 0,34201       | 0,27692       | 21,3       | 0,0        |
| 44 | 4,30 | 0,01633       | 0,01081       | 0,34820       | 0,28310       | 21,3       | 0,0        |
| 45 | 4,38 | 0,01669       | 0,01119       | 0,35275       | 0,28766       | 21,3       | 0,0        |
| 46 | 4,40 | 0,01646       | 0,01106       | 0,36218       | 0,29571       | 21,3       | 0,0        |
| 47 | 4,42 | 0,01623       | 0,01094       | 0,37176       | 0,30391       | 22,0       | 0,0        |
| 48 | 4,50 | 0,01662       | 0,01132       | 0,37674       | 0,30890       | 22,0       | 0,0        |
| 49 | 4,60 | 0,01714       | 0,01185       | 0,38351       | 0,31567       | 22,0       | 0,0        |
| 50 | 4,70 | 0,01770       | 0,01240       | 0,39063       | 0,32279       | 22,0       | 0,0        |
| 51 | 4,80 | 0,01825       | 0,01296       | 0,39776       | 0,32991       | 22,0       | 0,0        |
| 52 | 4,90 | 0,01881       | 0,01351       | 0,40488       | 0,33704       | 22,0       | 0,0        |
| 53 | 5,00 | 0,01936       | 0,01407       | 0,41200       | 0,34416       | 22,0       | 0,0        |
| 54 | 5,10 | 0,01991       | 0,01462       | 0,41913       | 0,35128       | 22,0       | 0,0        |
| 55 | 5,20 | 0,02047       | 0,01517       | 0,42625       | 0,35841       | 22,0       | 0,0        |
| 56 | 5,30 | 0,02102       | 0,01573       | 0,43337       | 0,36553       | 22,0       | 0,0        |
| 57 | 5,40 | 0,02158       | 0,01628       | 0,44050       | 0,37266       | 22,0       | 0,0        |
| 58 | 5,50 | 0,02213       | 0,01684       | 0,44762       | 0,37978       | 22,0       | 0,0        |
| 59 | 5,60 | 0,02269       | 0,01739       | 0,45474       | 0,38690       | 22,0       | 0,0        |
| 60 | 5,70 | 0,02324       | 0,01795       | 0,46187       | 0,39403       | 22,0       | 0,0        |
| 61 | 5,80 | 0,02380       | 0,01850       | 0,46899       | 0,40115       | 22,0       | 0,0        |
| 62 | 5,90 | 0,02435       | 0,01905       | 0,47611       | 0,40827       | 22,0       | 0,0        |
| 63 | 6,00 | 0,02490       | 0,01961       | 0,48324       | 0,41540       | 22,0       | 0,0        |
| 64 | 6,10 | 0,02546       | 0,02016       | 0,49036       | 0,42252       | 22,0       | 0,0        |
| 65 | 6,20 | 0,02601       | 0,02072       | 0,49749       | 0,42964       | 22,0       | 0,0        |
| 66 | 6,30 | 0,02657       | 0,02127       | 0,50461       | 0,43677       | 22,0       | 0,0        |
| 67 | 6,40 | 0,02712       | 0,02183       | 0,51173       | 0,44389       | 22,0       | 0,0        |
| 68 | 6,50 | 0,02768       | 0,02238       | 0,51886       | 0,45101       | 22,0       | 0,0        |
| 69 | 6,60 | 0,02823       | 0,02294       | 0,52598       | 0,45814       | 22,0       | 0,0        |
| 70 | 6,70 | 0,02879       | 0,02349       | 0,53310       | 0,46526       | 22,0       | 0,0        |
| 71 | 6,80 | 0,02934       | 0,02405       | 0,54023       | 0,47238       | 22,0       | 0,0        |
| 72 | 6,90 | 0,02990       | 0,02460       | 0,54735       | 0,47951       | 22,0       | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 73  | 7,00  | 0,03045 | 0,02516 | 0,55447 | 0,48663 | 22,0 | 0,0 |
| 74  | 7,10  | 0,03101 | 0,02571 | 0,56160 | 0,49375 | 22,0 | 0,0 |
| 75  | 7,20  | 0,03156 | 0,02627 | 0,56872 | 0,50088 | 22,0 | 0,0 |
| 76  | 7,30  | 0,03212 | 0,02682 | 0,57584 | 0,50800 | 22,0 | 0,0 |
| 77  | 7,40  | 0,03267 | 0,02738 | 0,58297 | 0,51512 | 22,0 | 0,0 |
| 78  | 7,50  | 0,03323 | 0,02793 | 0,59009 | 0,52225 | 22,0 | 0,0 |
| 79  | 7,60  | 0,03378 | 0,02849 | 0,59721 | 0,52937 | 22,0 | 0,0 |
| 80  | 7,70  | 0,03434 | 0,02904 | 0,60434 | 0,53649 | 22,0 | 0,0 |
| 81  | 7,80  | 0,03489 | 0,02960 | 0,61146 | 0,54362 | 22,0 | 0,0 |
| 82  | 7,90  | 0,03545 | 0,03015 | 0,61858 | 0,55074 | 22,0 | 0,0 |
| 83  | 8,00  | 0,03600 | 0,03071 | 0,62571 | 0,55787 | 22,0 | 0,0 |
| 84  | 8,10  | 0,03656 | 0,03126 | 0,63283 | 0,56499 | 22,0 | 0,0 |
| 85  | 8,20  | 0,03711 | 0,03182 | 0,63995 | 0,57211 | 22,0 | 0,0 |
| 86  | 8,30  | 0,03766 | 0,03234 | 0,64672 | 0,57888 | 22,0 | 0,0 |
| 87  | 8,38  | 0,03803 | 0,03273 | 0,65171 | 0,58387 | 22,0 | 0,0 |
| 88  | 8,40  | 0,01908 | 0,01644 | 0,67529 | 0,61939 | 14,7 | 0,0 |
| 89  | 8,42  | 0,00000 | 0,00000 | 0,69847 | 0,65451 | 14,7 | 0,0 |
| 90  | 8,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,70232 | 0,65836 | 14,7 | 0,0 |
| 91  | 8,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,70754 | 0,66358 | 14,7 | 0,0 |
| 92  | 8,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,71303 | 0,66907 | 14,7 | 0,0 |
| 93  | 8,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,71853 | 0,67457 | 14,7 | 0,0 |
| 94  | 8,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,72402 | 0,68006 | 14,7 | 0,0 |
| 95  | 9,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,72952 | 0,68556 | 14,7 | 0,0 |
| 96  | 9,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,73501 | 0,69105 | 14,7 | 0,0 |
| 97  | 9,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74051 | 0,69655 | 14,7 | 0,0 |
| 98  | 9,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74600 | 0,70204 | 14,7 | 0,0 |
| 99  | 9,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75150 | 0,70754 | 14,7 | 0,0 |
| 100 | 9,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75699 | 0,71303 | 14,7 | 0,0 |
| 101 | 9,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76249 | 0,71853 | 14,7 | 0,0 |
| 102 | 9,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76798 | 0,72402 | 14,7 | 0,0 |
| 103 | 9,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77348 | 0,72952 | 14,7 | 0,0 |
| 104 | 9,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77897 | 0,73501 | 14,7 | 0,0 |
| 105 | 10,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78447 | 0,74051 | 14,7 | 0,0 |
| 106 | 10,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78996 | 0,74600 | 14,7 | 0,0 |
| 107 | 10,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79546 | 0,75150 | 14,7 | 0,0 |
| 108 | 10,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80095 | 0,75699 | 14,7 | 0,0 |
| 109 | 10,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80645 | 0,76249 | 14,7 | 0,0 |
| 110 | 10,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81194 | 0,76798 | 14,7 | 0,0 |
| 111 | 10,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81744 | 0,77348 | 14,7 | 0,0 |
| 112 | 10,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82293 | 0,77897 | 14,7 | 0,0 |
| 113 | 10,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82843 | 0,78447 | 14,7 | 0,0 |
| 114 | 10,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83392 | 0,78996 | 14,7 | 0,0 |
| 115 | 11,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83941 | 0,79546 | 14,7 | 0,0 |
| 116 | 11,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83511 | 0,80095 | 14,7 | 0,0 |
| 117 | 11,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82803 | 0,80645 | 14,7 | 0,0 |
| 118 | 11,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83073 | 0,81194 | 14,7 | 0,0 |
| 119 | 11,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83620 | 0,81744 | 14,7 | 0,0 |
| 120 | 11,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84166 | 0,82293 | 14,7 | 0,0 |
| 121 | 11,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84713 | 0,82843 | 14,7 | 0,0 |
| 122 | 11,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85259 | 0,83392 | 14,7 | 0,0 |
| 123 | 11,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85806 | 0,83941 | 14,7 | 0,0 |
| 124 | 11,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86353 | 0,84491 | 14,7 | 0,0 |
| 125 | 12,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86900 | 0,85040 | 14,7 | 0,0 |

## Fase n°2 - [ESE]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06794       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07479       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08165       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08815       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09466       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10117       | 0,03572       | 21,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10768       | 0,04241       | 21,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11419       | 0,04910       | 21,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12070       | 0,05561       | 21,3       | 0,0        |
| 10 | 0,90 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12721       | 0,06212       | 21,3       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13372       | 0,06863       | 21,3       | 0,0        |
| 12 | 1,10 | 0,0           |               |               |               |            |            |

|    |      |         |         |         |         |      |     |
|----|------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 20 | 1,90 | 0,00321 | 0,00000 | 0,19230 | 0,12721 | 21,3 | 0,0 |
| 21 | 2,00 | 0,00375 | 0,00000 | 0,19881 | 0,13372 | 21,3 | 0,0 |
| 22 | 2,10 | 0,00430 | 0,00000 | 0,20532 | 0,14023 | 21,3 | 0,0 |
| 23 | 2,20 | 0,00484 | 0,00000 | 0,21183 | 0,14674 | 21,3 | 0,0 |
| 24 | 2,30 | 0,00539 | 0,00000 | 0,21834 | 0,15325 | 21,3 | 0,0 |
| 25 | 2,40 | 0,00594 | 0,00046 | 0,22485 | 0,15976 | 21,3 | 0,0 |
| 26 | 2,50 | 0,00648 | 0,00100 | 0,23136 | 0,16626 | 21,3 | 0,0 |
| 27 | 2,60 | 0,00703 | 0,00154 | 0,23787 | 0,17277 | 21,3 | 0,0 |
| 28 | 2,70 | 0,00757 | 0,00209 | 0,24437 | 0,17928 | 21,3 | 0,0 |
| 29 | 2,80 | 0,00812 | 0,00263 | 0,25088 | 0,18579 | 21,3 | 0,0 |
| 30 | 2,90 | 0,00867 | 0,00318 | 0,25739 | 0,19230 | 21,3 | 0,0 |
| 31 | 3,00 | 0,00921 | 0,00372 | 0,26390 | 0,19881 | 21,3 | 0,0 |
| 32 | 3,10 | 0,00976 | 0,00427 | 0,27041 | 0,20532 | 21,3 | 0,0 |
| 33 | 3,20 | 0,01031 | 0,00481 | 0,27692 | 0,21183 | 21,3 | 0,0 |
| 34 | 3,30 | 0,01086 | 0,00536 | 0,28343 | 0,21834 | 21,3 | 0,0 |
| 35 | 3,40 | 0,01140 | 0,00591 | 0,28994 | 0,22485 | 21,3 | 0,0 |
| 36 | 3,50 | 0,01195 | 0,00645 | 0,29645 | 0,23136 | 21,3 | 0,0 |
| 37 | 3,60 | 0,01250 | 0,00700 | 0,30296 | 0,23787 | 21,3 | 0,0 |
| 38 | 3,70 | 0,01305 | 0,00755 | 0,30947 | 0,24437 | 21,3 | 0,0 |
| 39 | 3,80 | 0,01360 | 0,00810 | 0,31598 | 0,25088 | 21,3 | 0,0 |
| 40 | 3,90 | 0,01414 | 0,00864 | 0,32248 | 0,25739 | 21,3 | 0,0 |
| 41 | 4,00 | 0,01469 | 0,00919 | 0,32899 | 0,26390 | 21,3 | 0,0 |
| 42 | 4,10 | 0,01524 | 0,00974 | 0,33550 | 0,27041 | 21,3 | 0,0 |
| 43 | 4,20 | 0,01579 | 0,01029 | 0,34201 | 0,27692 | 21,3 | 0,0 |
| 44 | 4,30 | 0,01631 | 0,01081 | 0,34820 | 0,28310 | 21,3 | 0,0 |
| 45 | 4,38 | 0,01669 | 0,01119 | 0,35275 | 0,28766 | 21,3 | 0,0 |
| 46 | 4,40 | 0,01646 | 0,01106 | 0,36218 | 0,29571 | 21,3 | 0,0 |
| 47 | 4,42 | 0,01623 | 0,01094 | 0,37176 | 0,30391 | 22,0 | 0,0 |
| 48 | 4,50 | 0,01662 | 0,01132 | 0,37674 | 0,30890 | 22,0 | 0,0 |
| 49 | 4,60 | 0,01714 | 0,01185 | 0,38351 | 0,31567 | 22,0 | 0,0 |
| 50 | 4,70 | 0,01770 | 0,01240 | 0,39063 | 0,32279 | 22,0 | 0,0 |
| 51 | 4,80 | 0,01825 | 0,01296 | 0,39776 | 0,32991 | 22,0 | 0,0 |
| 52 | 4,90 | 0,01881 | 0,01351 | 0,40488 | 0,33704 | 22,0 | 0,0 |
| 53 | 5,00 | 0,01936 | 0,01407 | 0,41200 | 0,34416 | 22,0 | 0,0 |
| 54 | 5,10 | 0,01991 | 0,01462 | 0,41913 | 0,35128 | 22,0 | 0,0 |
| 55 | 5,20 | 0,02047 | 0,01517 | 0,42625 | 0,35841 | 22,0 | 0,0 |
| 56 | 5,30 | 0,02102 | 0,01573 | 0,43337 | 0,36553 | 22,0 | 0,0 |
| 57 | 5,40 | 0,02158 | 0,01628 | 0,44050 | 0,37266 | 22,0 | 0,0 |
| 58 | 5,50 | 0,02213 | 0,01684 | 0,44762 | 0,37978 | 22,0 | 0,0 |
| 59 | 5,60 | 0,02269 | 0,01739 | 0,45474 | 0,38690 | 22,0 | 0,0 |
| 60 | 5,70 | 0,02324 | 0,01795 | 0,46187 | 0,39403 | 22,0 | 0,0 |
| 61 | 5,80 | 0,02380 | 0,01850 | 0,46899 | 0,40115 | 22,0 | 0,0 |
| 62 | 5,90 | 0,02435 | 0,01905 | 0,47611 | 0,40827 | 22,0 | 0,0 |
| 63 | 6,00 | 0,02490 | 0,01961 | 0,48324 | 0,41540 | 22,0 | 0,0 |
| 64 | 6,10 | 0,02546 | 0,02016 | 0,49036 | 0,42252 | 22,0 | 0,0 |
| 65 | 6,20 | 0,02601 | 0,02072 | 0,49749 | 0,42964 | 22,0 | 0,0 |
| 66 | 6,30 | 0,02657 | 0,02127 | 0,50461 | 0,43677 | 22,0 | 0,0 |
| 67 | 6,40 | 0,02712 | 0,02183 | 0,51173 | 0,44389 | 22,0 | 0,0 |
| 68 | 6,50 | 0,02768 | 0,02238 | 0,51886 | 0,45101 | 22,0 | 0,0 |
| 69 | 6,60 | 0,02823 | 0,02294 | 0,52598 | 0,45814 | 22,0 | 0,0 |
| 70 | 6,70 | 0,02879 | 0,02349 | 0,53310 | 0,46526 | 22,0 | 0,0 |
| 71 | 6,80 | 0,02934 | 0,02405 | 0,54023 | 0,47238 | 22,0 | 0,0 |
| 72 | 6,90 | 0,02990 | 0,02460 | 0,54735 | 0,47951 | 22,0 | 0,0 |
| 73 | 7,00 | 0,03045 | 0,02516 | 0,55447 | 0,48663 | 22,0 | 0,0 |
| 74 | 7,10 | 0,03101 | 0,02571 | 0,56160 | 0,49375 | 22,0 | 0,0 |
| 75 | 7,20 | 0,03156 | 0,02627 | 0,56872 | 0,50088 | 22,0 | 0,0 |
| 76 | 7,30 | 0,03212 | 0,02682 | 0,57584 | 0,50800 | 22,0 | 0,0 |
| 77 | 7,40 | 0,03267 | 0,02738 | 0,58297 | 0,51512 | 22,0 | 0,0 |
| 78 | 7,50 | 0,03323 | 0,02793 | 0,59009 | 0,52225 | 22,0 | 0,0 |
| 79 | 7,60 | 0,03378 | 0,02849 | 0,59721 | 0,52937 | 22,0 | 0,0 |
| 80 | 7,70 | 0,03434 | 0,02904 | 0,60434 | 0,53649 | 22,0 | 0,0 |
| 81 | 7,80 | 0,03489 | 0,02960 | 0,61146 | 0,54362 | 22,0 | 0,0 |
| 82 | 7,90 | 0,03545 | 0,03015 | 0,61858 | 0,55074 | 22,0 | 0,0 |
| 83 | 8,00 | 0,03600 | 0,03071 | 0,62571 | 0,55787 | 22,0 | 0,0 |
| 84 | 8,10 | 0,03656 | 0,03126 | 0,63283 | 0,56499 | 22,0 | 0,0 |
| 85 | 8,20 | 0,03711 | 0,03182 | 0,63995 | 0,57211 | 22,0 | 0,0 |
| 86 | 8,30 | 0,03764 | 0,03234 | 0,64672 | 0,57888 | 22,0 | 0,0 |
| 87 | 8,38 | 0,03803 | 0,03273 | 0,65171 | 0,58387 | 22,0 | 0,0 |
| 88 | 8,40 | 0,01908 | 0,01644 | 0,67529 | 0,61939 | 14,7 | 0,0 |
| 89 | 8,42 | 0,00000 | 0,00000 | 0,69847 | 0,65451 | 14,7 | 0,0 |
| 90 | 8,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70232 | 0,65836 | 14,7 | 0,0 |
| 91 | 8,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,70754 | 0,66358 | 14,7 | 0,0 |
| 92 | 8,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71303 | 0,66907 | 14,7 | 0,0 |
| 93 | 8,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,71853 | 0,67457 | 14,7 | 0,0 |
| 94 | 8,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72402 | 0,68006 | 14,7 | 0,0 |
| 95 | 9,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,72952 | 0,68556 | 14,7 | 0,0 |
| 96 | 9,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,73501 | 0,69105 | 14,7 | 0,0 |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 97  | 9,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74051 | 0,69655 | 14,7 | 0,0 |
| 98  | 9,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74600 | 0,70204 | 14,7 | 0,0 |
| 99  | 9,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75150 | 0,70754 | 14,7 | 0,0 |
| 100 | 9,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75699 | 0,71303 | 14,7 | 0,0 |
| 101 | 9,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76249 | 0,71853 | 14,7 | 0,0 |
| 102 | 9,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76798 | 0,72402 | 14,7 | 0,0 |
| 103 | 9,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77348 | 0,72952 | 14,7 | 0,0 |
| 104 | 9,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77897 | 0,73501 | 14,7 | 0,0 |
| 105 | 10,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78447 | 0,74051 | 14,7 | 0,0 |
| 106 | 10,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78996 | 0,74600 | 14,7 | 0,0 |
| 107 | 10,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79546 | 0,75150 | 14,7 | 0,0 |
| 108 | 10,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80095 | 0,75699 | 14,7 | 0,0 |
| 109 | 10,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80645 | 0,76249 | 14,7 | 0,0 |
| 110 | 10,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81194 | 0,76798 | 14,7 | 0,0 |
| 111 | 10,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81744 | 0,77348 | 14,7 | 0,0 |
| 112 | 10,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82293 | 0,77897 | 14,7 | 0,0 |
| 113 | 10,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82843 | 0,78447 | 14,7 | 0,0 |
| 114 | 10,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83392 | 0,78996 | 14,7 | 0,0 |
| 115 | 11,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83941 | 0,79546 | 14,7 | 0,0 |
| 116 | 11,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83511 | 0,80095 | 14,7 | 0,0 |
| 117 | 11,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82803 | 0,80645 | 14,7 | 0,0 |
| 118 | 11,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83073 | 0,81194 | 14,7 | 0,0 |
| 119 | 11,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83620 | 0,81744 | 14,7 | 0,0 |
| 120 | 11,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84166 | 0,82293 | 14,7 | 0,0 |
| 121 | 11,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84713 | 0,82843 | 14,7 | 0,0 |
| 122 | 11,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85259 | 0,83392 | 14,7 | 0,0 |
| 123 | 11,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85806 | 0,83941 | 14,7 | 0,0 |
| 124 | 11,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86353 | 0,84491 | 14,7 | 0,0 |
| 125 | 12,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86900 | 0,85040 | 14,7 | 0,0 |

## Fase n°3 - [ESE]

| n° | Y(m) | $\sigma_{em}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_b$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06794       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07479       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08165       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08815       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09466       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10117       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10768       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11419       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12070       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 10 | 0,90 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12721       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13372       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 12 | 1,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14023       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 13 | 1,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14674       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 14 | 1,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,15325       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 15 | 1,40 | 0,00049       | 0,00000       | 0,15976       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 16 | 1,50 | 0,00104       | 0,00000       | 0,16626       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 17 | 1,60 | 0,00158       | 0,00000       | 0,17277       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 18 | 1,70 | 0,00212       | 0,00000       | 0,17928       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 19 | 1,80 | 0,00267       | 0,00000       | 0,18579       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 20 | 1,90 | 0,00321       | 0,00000       | 0,19230       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,00375       | 0,00000       | 0,19881       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 22 | 2,10 | 0,00430       | 0,00000       | 0,20532       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 23 | 2,20 | 0,00484       | 0,00000       | 0,21183       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 24 | 2,30 | 0,00539       | 0,00000       | 0,21834       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 25 | 2,40 | 0,00594       | 0,00000       | 0,22485       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 26 | 2,50 | 0,00648       | 0,00000       | 0,23136       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 27 | 2,60 | 0,00703       | 0,00000       | 0,23787       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 28 | 2,70 | 0,00757       | 0,00000       | 0,24437       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 29 | 2,80 | 0,00812       | 0,00000       | 0,25088       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 30 | 2,90 | 0,00867       | 0,00000       | 0,25739       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,00921       | 0,00000       | 0,26390       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 32 | 3,10 | 0,00976       | 0,00000       | 0,27041       | 0,00000       | 21,3</     |            |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 44  | 4,30  | 0,01631 | 0,00000 | 0,34820 | 0,00000 | 21,3 | 0,0 |
| 45  | 4,38  | 0,01669 | 0,00000 | 0,35275 | 0,00000 | 21,3 | 0,0 |
| 46  | 4,40  | 0,01646 | 0,00000 | 0,36218 | 0,00000 | 21,3 | 0,0 |
| 47  | 4,42  | 0,01623 | 0,00000 | 0,37176 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 48  | 4,50  | 0,01662 | 0,00000 | 0,37674 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 49  | 4,60  | 0,01714 | 0,00000 | 0,38351 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 50  | 4,70  | 0,01770 | 0,00000 | 0,39063 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 51  | 4,80  | 0,01825 | 0,00000 | 0,39776 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 52  | 4,90  | 0,01881 | 0,00000 | 0,40488 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 53  | 5,00  | 0,01936 | 0,00000 | 0,41200 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 54  | 5,10  | 0,01991 | 0,00000 | 0,41913 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 55  | 5,20  | 0,02047 | 0,00000 | 0,42625 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 56  | 5,30  | 0,02102 | 0,00000 | 0,43337 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 57  | 5,40  | 0,02158 | 0,00000 | 0,44050 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 58  | 5,50  | 0,02213 | 0,00000 | 0,44762 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 59  | 5,60  | 0,02269 | 0,00000 | 0,45474 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 60  | 5,70  | 0,02324 | 0,00000 | 0,46187 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 61  | 5,80  | 0,02380 | 0,00000 | 0,46899 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 62  | 5,90  | 0,02435 | 0,00000 | 0,47611 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 63  | 6,00  | 0,02490 | 0,00000 | 0,48324 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 64  | 6,10  | 0,02546 | 0,00000 | 0,49036 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 65  | 6,20  | 0,02601 | 0,00000 | 0,49749 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 66  | 6,30  | 0,02657 | 0,00000 | 0,50461 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 67  | 6,40  | 0,02712 | 0,00000 | 0,51173 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 68  | 6,50  | 0,02768 | 0,00000 | 0,51886 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 69  | 6,60  | 0,02823 | 0,00000 | 0,52598 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 70  | 6,70  | 0,02879 | 0,00000 | 0,53310 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 71  | 6,80  | 0,02934 | 0,00000 | 0,54023 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 72  | 6,90  | 0,02990 | 0,00000 | 0,54735 | 0,00000 | 22,0 | 0,0 |
| 73  | 7,00  | 0,03045 | 0,00000 | 0,55447 | 0,03647 | 22,0 | 0,0 |
| 74  | 7,10  | 0,03101 | 0,00000 | 0,56160 | 0,04377 | 22,0 | 0,0 |
| 75  | 7,20  | 0,03156 | 0,00000 | 0,56872 | 0,05108 | 22,0 | 0,0 |
| 76  | 7,30  | 0,03212 | 0,00000 | 0,57584 | 0,05821 | 22,0 | 0,0 |
| 77  | 7,40  | 0,03267 | 0,00000 | 0,58297 | 0,06533 | 22,0 | 0,0 |
| 78  | 7,50  | 0,03323 | 0,00000 | 0,59009 | 0,07245 | 22,0 | 0,0 |
| 79  | 7,60  | 0,03378 | 0,00000 | 0,59721 | 0,07958 | 22,0 | 0,0 |
| 80  | 7,70  | 0,03434 | 0,00000 | 0,60434 | 0,08670 | 22,0 | 0,0 |
| 81  | 7,80  | 0,03489 | 0,00000 | 0,61146 | 0,09382 | 22,0 | 0,0 |
| 82  | 7,90  | 0,03545 | 0,00000 | 0,61858 | 0,10095 | 22,0 | 0,0 |
| 83  | 8,00  | 0,03600 | 0,00000 | 0,62571 | 0,10807 | 22,0 | 0,0 |
| 84  | 8,10  | 0,03656 | 0,00000 | 0,63283 | 0,11519 | 22,0 | 0,0 |
| 85  | 8,20  | 0,03711 | 0,00000 | 0,63995 | 0,12232 | 22,0 | 0,0 |
| 86  | 8,30  | 0,03764 | 0,00000 | 0,64672 | 0,12908 | 22,0 | 0,0 |
| 87  | 8,38  | 0,03803 | 0,00000 | 0,65171 | 0,13407 | 22,0 | 0,0 |
| 88  | 8,40  | 0,01908 | 0,00000 | 0,67529 | 0,24877 | 14,7 | 0,0 |
| 89  | 8,42  | 0,00000 | 0,00000 | 0,69847 | 0,36306 | 14,7 | 0,0 |
| 90  | 8,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,70232 | 0,36690 | 14,7 | 0,0 |
| 91  | 8,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,70754 | 0,37212 | 14,7 | 0,0 |
| 92  | 8,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,71303 | 0,37762 | 14,7 | 0,0 |
| 93  | 8,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,71853 | 0,38311 | 14,7 | 0,0 |
| 94  | 8,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,72402 | 0,38861 | 14,7 | 0,0 |
| 95  | 9,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,72952 | 0,39410 | 14,7 | 0,0 |
| 96  | 9,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,73501 | 0,39960 | 14,7 | 0,0 |
| 97  | 9,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74051 | 0,40509 | 14,7 | 0,0 |
| 98  | 9,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74600 | 0,41059 | 14,7 | 0,0 |
| 99  | 9,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75150 | 0,41608 | 14,7 | 0,0 |
| 100 | 9,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75699 | 0,42158 | 14,7 | 0,0 |
| 101 | 9,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76249 | 0,42707 | 14,7 | 0,0 |
| 102 | 9,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76798 | 0,43257 | 14,7 | 0,0 |
| 103 | 9,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77348 | 0,43806 | 14,7 | 0,0 |
| 104 | 9,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77897 | 0,44356 | 14,7 | 0,0 |
| 105 | 10,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78447 | 0,44905 | 14,7 | 0,0 |
| 106 | 10,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78996 | 0,45455 | 14,7 | 0,0 |
| 107 | 10,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79546 | 0,46004 | 14,7 | 0,0 |
| 108 | 10,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80095 | 0,46554 | 14,7 | 0,0 |
| 109 | 10,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80645 | 0,47103 | 14,7 | 0,0 |
| 110 | 10,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81194 | 0,47653 | 14,7 | 0,0 |
| 111 | 10,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81744 | 0,48202 | 14,7 | 0,0 |
| 112 | 10,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82293 | 0,48752 | 14,7 | 0,0 |
| 113 | 10,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82843 | 0,49301 | 14,7 | 0,0 |
| 114 | 10,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83392 | 0,49851 | 14,7 | 0,0 |
| 115 | 11,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83941 | 0,50400 | 14,7 | 0,0 |
| 116 | 11,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83511 | 0,50950 | 14,7 | 0,0 |
| 117 | 11,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82803 | 0,51499 | 14,7 | 0,0 |
| 118 | 11,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83073 | 0,52049 | 14,7 | 0,0 |
| 119 | 11,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83620 | 0,52598 | 14,7 | 0,0 |
| 120 | 11,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84166 | 0,53148 | 14,7 | 0,0 |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 121 | 11,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84713 | 0,53697 | 14,7 | 0,0 |
| 122 | 11,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85259 | 0,54247 | 14,7 | 0,0 |
| 123 | 11,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85806 | 0,54796 | 14,7 | 0,0 |
| 124 | 11,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86353 | 0,55346 | 14,7 | 0,0 |
| 125 | 12,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86900 | 0,55895 | 14,7 | 0,0 |

## Fase n°1 - [A1-M1]

| n° | Y(m) | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\delta_s$ | $\delta_v$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08405       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09294       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,10182       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11029       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,11875       | 0,00000       | 21,3       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,12721       | 0,03572       | 21,3       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,13567       | 0,04436       | 21,3       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,14413       | 0,05300       | 21,3       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,15260       | 0,06147       | 21,3       | 0,0        |
| 10 | 0,90 | 0,00061       | 0,00000       | 0,16106       | 0,06993       | 21,3       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00132       | 0,00000       | 0,16952       | 0,07839       | 21,3       | 0,0        |
| 12 | 1,10 | 0,00202       | 0,00000       | 0,17798       | 0,08685       | 21,3       | 0,0        |
| 13 | 1,20 | 0,00273       | 0,00000       | 0,18644       | 0,09531       | 21,3       | 0,0        |
| 14 | 1,30 | 0,00344       | 0,00000       | 0,19490       | 0,10378       | 21,3       | 0,0        |
| 15 | 1,40 | 0,00415       | 0,00000       | 0,20337       | 0,11224       | 21,3       | 0,0        |
| 16 | 1,50 | 0,00485       | 0,00000       | 0,21183       | 0,12070       | 21,3       | 0,0        |
| 17 | 1,60 | 0,00556       | 0,00000       | 0,22029       | 0,12916       | 21,3       | 0,0        |
| 18 | 1,70 | 0,00627       | 0,00000       | 0,22875       | 0,13762       | 21,3       | 0,0        |
| 19 | 1,80 | 0,00698       | 0,00000       | 0,23721       | 0,14609       | 21,3       | 0,0        |
| 20 | 1,90 | 0,00769       | 0,00000       | 0,24568       | 0,15455       | 21,3       | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,00840       | 0,00073       | 0,25414       | 0,16301       | 21,3       | 0,0        |
| 22 | 2,10 | 0,00911       | 0,00144       | 0,26260       | 0,17147       | 21,3       | 0,0        |
| 23 | 2,20 | 0,00983       | 0,00214       | 0,27106       | 0,17993       | 21,3       | 0,0        |
| 24 | 2,30 | 0,01054       | 0,00285       | 0,27952       | 0,18840       | 21,3       | 0,0        |
| 25 | 2,40 | 0,01125       | 0,00356       | 0,28799       | 0,19686       | 21,3       | 0,0        |
| 26 | 2,50 | 0,01196       | 0,00427       | 0,29645       | 0,20532       | 21,3       | 0,0        |
| 27 | 2,60 | 0,01267       | 0,00498       | 0,30491       | 0,21378       | 21,3       | 0,0        |
| 28 | 2,70 | 0,01338       | 0,00569       | 0,31337       | 0,22224       | 21,3       | 0,0        |
| 29 | 2,80 | 0,01410       | 0,00640       | 0,32183       | 0,23071       | 21,3       | 0,0        |
| 30 | 2,90 | 0,01481       | 0,00711       | 0,33030       | 0,23917       | 21,3       | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,01552       | 0,00782       | 0,33876       | 0,24763       | 21,3       | 0,0        |
| 32 | 3,10 | 0,01623       | 0,00853       | 0,34722       | 0,25609       | 21,3       | 0,0        |
| 33 | 3,20 | 0,01695       | 0,00925       | 0,35568       | 0,26455       | 21,3       | 0,0        |
| 34 | 3,30 | 0,01766       | 0,00996       | 0,36414       | 0,27301       | 21,3       | 0,0        |
| 35 | 3,40 | 0,01837       | 0,01067       | 0,37261       | 0,28148       | 21,3       | 0,0        |
| 36 | 3,50 | 0,01909       | 0,01138       | 0,38107       | 0,28994       | 21,3       | 0,0        |
| 37 | 3,60 | 0,01980       | 0,01210       | 0,38953       | 0,29840       | 21,3       | 0,0        |
| 38 | 3,70 | 0,02051       | 0,01281       | 0,39799       | 0,30686       | 21,3       | 0,0        |
| 39 | 3,80 | 0,02123       | 0,01352       | 0,40645       | 0,31532       | 21,3       | 0,0        |
| 40 | 3,90 | 0,02194       | 0,01424       | 0,41492       | 0,32379       | 21,3       | 0,0        |
| 41 | 4,00 | 0,02265       | 0,01495       | 0,42338       | 0,33225       | 21,3       | 0,0        |
| 42 | 4,10 | 0,02337       | 0,01566       | 0,43184       | 0,34071       | 21,3       | 0,0        |
| 43 | 4,20 | 0,02408       | 0,01638       | 0,44030       | 0,34917       | 21,3       | 0,0        |
| 44 | 4,30 | 0,02476       | 0,01705       | 0,44834       | 0,35721       | 21,3       | 0,0        |
| 45 | 4,38 | 0,02526       | 0,01755       | 0,45426       | 0,36313       | 21,3       | 0,0        |
| 46 | 4,40 | 0,02491       | 0,01736       | 0,46654       | 0,37349       | 21,3       | 0,0        |
| 47 | 4,42 | 0,02457       | 0,01717       | 0,47902       | 0,38404       | 22,0       | 0,0        |
| 48 | 4,50 | 0,02509       | 0,01767       | 0,48550       | 0,39052       | 22,0       | 0,0        |
| 49 | 4,60 | 0,02577       | 0,01836       | 0,49430       | 0,39932       | 22,0       | 0,0        |
| 50 | 4,70 | 0,02649       | 0,01908       | 0,50356       | 0,40858       | 22,0       | 0,0        |
| 51 | 4,80 | 0,02721       | 0,01980       | 0,51282       | 0,41784       | 22,0       | 0,0        |
| 52 | 4,90 | 0,02793       | 0,02052       | 0,52208       | 0,42710       | 22,0       | 0,0        |
| 53 | 5,00 | 0,02865       | 0,02124       | 0,53134       | 0,43636       | 22,0       | 0,0        |
| 54 | 5,10 | 0,02938       | 0,02196       | 0,54060       | 0,44562       | 22,0       | 0,0        |
| 55 | 5,20 | 0,03010       | 0,02268       | 0,54986       | 0,45488       | 22,0       | 0,0        |
| 56 | 5,30 | 0,03082       | 0,02340       | 0,55912       | 0,46414       | 2          |            |









Table with 8 columns (row number, 7 columns of values) containing numerical data from row 10 to 86.

Table with 8 columns (row number, 7 columns of values) containing numerical data from row 87 to 255.

Fase n°3 - [A2-M2]

Table with 8 columns (n°, Y(m), sigma\_fm, sigma\_fv, sigma\_fm, sigma\_fv, delta\_fm, delta\_fv) containing numerical data for phase 3 from row 1 to 33.



## Fase n°1 - [ESE]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |
| 50 | 2,95 | 0,0000 |
| 51 | 3,00 | 0,0000 |
| 52 | 3,05 | 0,0000 |
| 53 | 3,10 | 0,0000 |
| 54 | 3,15 | 0,0000 |
| 55 | 3,20 | 0,0000 |
| 56 | 3,25 | 0,0000 |
| 57 | 3,30 | 0,0000 |
| 58 | 3,35 | 0,0000 |
| 59 | 3,40 | 0,0000 |
| 60 | 3,45 | 0,0000 |
| 61 | 3,50 | 0,0000 |
| 62 | 3,55 | 0,0000 |
| 63 | 3,60 | 0,0000 |
| 64 | 3,65 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |
| 134 | 7,15 | 0,0000 |
| 135 | 7,20 | 0,0000 |
| 136 | 7,25 | 0,0000 |
| 137 | 7,30 | 0,0000 |
| 138 | 7,35 | 0,0000 |
| 139 | 7,40 | 0,0000 |
| 140 | 7,45 | 0,0000 |
| 141 | 7,50 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 142 | 7,55  | 0,0000 |
| 143 | 7,60  | 0,0000 |
| 144 | 7,65  | 0,0000 |
| 145 | 7,70  | 0,0000 |
| 146 | 7,75  | 0,0000 |
| 147 | 7,80  | 0,0000 |
| 148 | 7,85  | 0,0000 |
| 149 | 7,90  | 0,0000 |
| 150 | 7,95  | 0,0000 |
| 151 | 8,00  | 0,0000 |
| 152 | 8,05  | 0,0000 |
| 153 | 8,10  | 0,0000 |
| 154 | 8,15  | 0,0000 |
| 155 | 8,20  | 0,0000 |
| 156 | 8,25  | 0,0000 |
| 157 | 8,30  | 0,0000 |
| 158 | 8,35  | 0,0000 |
| 159 | 8,40  | 0,0000 |
| 160 | 8,45  | 0,0000 |
| 161 | 8,50  | 0,0000 |
| 162 | 8,55  | 0,0000 |
| 163 | 8,60  | 0,0000 |
| 164 | 8,65  | 0,0000 |
| 165 | 8,70  | 0,0000 |
| 166 | 8,75  | 0,0000 |
| 167 | 8,80  | 0,0000 |
| 168 | 8,85  | 0,0000 |
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°2 - [ESE]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |
| 50 | 2,95 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 51  | 3,00 | 0,0000 |
| 52  | 3,05 | 0,0000 |
| 53  | 3,10 | 0,0000 |
| 54  | 3,15 | 0,0000 |
| 55  | 3,20 | 0,0000 |
| 56  | 3,25 | 0,0000 |
| 57  | 3,30 | 0,0000 |
| 58  | 3,35 | 0,0000 |
| 59  | 3,40 | 0,0000 |
| 60  | 3,45 | 0,0000 |
| 61  | 3,50 | 0,0000 |
| 62  | 3,55 | 0,0000 |
| 63  | 3,60 | 0,0000 |
| 64  | 3,65 | 0,0000 |
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 128 | 6,85  | 0,0000 |
| 129 | 6,90  | 0,0000 |
| 130 | 6,95  | 0,0000 |
| 131 | 7,00  | 0,0000 |
| 132 | 7,05  | 0,0000 |
| 133 | 7,10  | 0,0000 |
| 134 | 7,15  | 0,0000 |
| 135 | 7,20  | 0,0000 |
| 136 | 7,25  | 0,0000 |
| 137 | 7,30  | 0,0000 |
| 138 | 7,35  | 0,0000 |
| 139 | 7,40  | 0,0000 |
| 140 | 7,45  | 0,0000 |
| 141 | 7,50  | 0,0000 |
| 142 | 7,55  | 0,0000 |
| 143 | 7,60  | 0,0000 |
| 144 | 7,65  | 0,0000 |
| 145 | 7,70  | 0,0000 |
| 146 | 7,75  | 0,0000 |
| 147 | 7,80  | 0,0000 |
| 148 | 7,85  | 0,0000 |
| 149 | 7,90  | 0,0000 |
| 150 | 7,95  | 0,0000 |
| 151 | 8,00  | 0,0000 |
| 152 | 8,05  | 0,0000 |
| 153 | 8,10  | 0,0000 |
| 154 | 8,15  | 0,0000 |
| 155 | 8,20  | 0,0000 |
| 156 | 8,25  | 0,0000 |
| 157 | 8,30  | 0,0000 |
| 158 | 8,35  | 0,0000 |
| 159 | 8,40  | 0,0000 |
| 160 | 8,45  | 0,0000 |
| 161 | 8,50  | 0,0000 |
| 162 | 8,55  | 0,0000 |
| 163 | 8,60  | 0,0000 |
| 164 | 8,65  | 0,0000 |
| 165 | 8,70  | 0,0000 |
| 166 | 8,75  | 0,0000 |
| 167 | 8,80  | 0,0000 |
| 168 | 8,85  | 0,0000 |
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°3 - [ESE]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,0000 |
| 15 | 0,70 | 0,0000 |
| 16 | 0,75 | 0,0000 |
| 17 | 0,80 | 0,0000 |
| 18 | 0,85 | 0,0000 |
| 19 | 0,90 | 0,0000 |
| 20 | 0,95 | 0,0000 |
| 21 | 1,00 | 0,0000 |
| 22 | 1,05 | 0,0000 |
| 23 | 1,10 | 0,0000 |
| 24 | 1,15 | 0,0000 |
| 25 | 1,20 | 0,0000 |
| 26 | 1,25 | 0,0000 |
| 27 | 1,30 | 0,0000 |
| 28 | 1,35 | 0,2303 |
| 29 | 1,40 | 0,4606 |
| 30 | 1,45 | 0,7133 |
| 31 | 1,50 | 0,9660 |
| 32 | 1,55 | 1,2187 |
| 33 | 1,60 | 1,4713 |
| 34 | 1,65 | 1,7243 |
| 35 | 1,70 | 1,9772 |
| 36 | 1,75 | 2,2304 |
| 37 | 1,80 | 2,4835 |
| 38 | 1,85 | 2,7369 |
| 39 | 1,90 | 2,9903 |
| 40 | 1,95 | 3,2438 |
| 41 | 2,00 | 3,4974 |
| 42 | 2,05 | 3,7511 |
| 43 | 2,10 | 4,0049 |
| 44 | 2,15 | 4,2588 |
| 45 | 2,20 | 4,5127 |
| 46 | 2,25 | 4,7667 |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 47  | 2,30 | 5,0207  |
| 48  | 2,35 | 5,2749  |
| 49  | 2,40 | 5,5291  |
| 50  | 2,45 | 5,7834  |
| 51  | 2,50 | 6,0377  |
| 52  | 2,55 | 6,2921  |
| 53  | 2,60 | 6,5465  |
| 54  | 2,65 | 6,8010  |
| 55  | 2,70 | 7,0556  |
| 56  | 2,75 | 7,3102  |
| 57  | 2,80 | 7,5648  |
| 58  | 2,85 | 7,8195  |
| 59  | 2,90 | 8,0742  |
| 60  | 2,95 | 8,3290  |
| 61  | 3,00 | 8,5837  |
| 62  | 3,05 | 8,8386  |
| 63  | 3,10 | 9,0935  |
| 64  | 3,15 | 9,3484  |
| 65  | 3,20 | 9,6033  |
| 66  | 3,25 | 9,8583  |
| 67  | 3,30 | 10,1133 |
| 68  | 3,35 | 10,3684 |
| 69  | 3,40 | 10,6235 |
| 70  | 3,45 | 10,8786 |
| 71  | 3,50 | 11,1337 |
| 72  | 3,55 | 11,3888 |
| 73  | 3,60 | 11,6440 |
| 74  | 3,65 | 11,8992 |
| 75  | 3,70 | 12,1544 |
| 76  | 3,75 | 12,4097 |
| 77  | 3,80 | 12,6650 |
| 78  | 3,85 | 12,9203 |
| 79  | 3,90 | 13,1756 |
| 80  | 3,95 | 13,4309 |
| 81  | 4,00 | 13,6863 |
| 82  | 4,05 | 13,9417 |
| 83  | 4,10 | 14,1971 |
| 84  | 4,15 | 14,4525 |
| 85  | 4,20 | 14,7079 |
| 86  | 4,25 | 14,9506 |
| 87  | 4,30 | 15,1933 |
| 88  | 4,35 | 15,4167 |
| 89  | 4,40 | 15,3321 |
| 90  | 4,45 | 15,1818 |
| 91  | 4,50 | 15,4073 |
| 92  | 4,55 | 15,6513 |
| 93  | 4,60 | 15,8953 |
| 94  | 4,65 | 16,1521 |
| 95  | 4,70 | 16,4089 |
| 96  | 4,75 | 16,6657 |
| 97  | 4,80 | 16,9226 |
| 98  | 4,85 | 17,1794 |
| 99  | 4,90 | 17,4363 |
| 100 | 4,95 | 17,6932 |
| 101 | 5,00 | 17,9501 |
| 102 | 5,05 | 18,2070 |
| 103 | 5,10 | 18,4638 |
| 104 | 5,15 | 18,7208 |
| 105 | 5,20 | 18,9778 |
| 106 | 5,25 | 19,2350 |
| 107 | 5,30 | 19,4922 |
| 108 | 5,35 | 19,7489 |
| 109 | 5,40 | 20,0056 |
| 110 | 5,45 | 20,2626 |
| 111 | 5,50 | 20,5196 |
| 112 | 5,55 | 20,7770 |
| 113 | 5,60 | 21,0343 |
| 114 | 5,65 | 21,2913 |
| 115 | 5,70 | 21,5483 |
| 116 | 5,75 | 21,8053 |
| 117 | 5,80 | 22,0624 |
| 118 | 5,85 | 22,3194 |
| 119 | 5,90 | 22,5765 |
| 120 | 5,95 | 22,8336 |
| 121 | 6,00 | 23,0907 |
| 122 | 6,05 | 23,3475 |
| 123 | 6,10 | 23,6044 |

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 124 | 6,15 | 23,8615  |
| 125 | 6,20 | 24,1187  |
| 126 | 6,25 | 24,3761  |
| 127 | 6,30 | 24,6334  |
| 128 | 6,35 | 24,8906  |
| 129 | 6,40 | 25,1477  |
| 130 | 6,45 | 25,4049  |
| 131 | 6,50 | 25,6620  |
| 132 | 6,55 | 25,9192  |
| 133 | 6,60 | 26,1763  |
| 134 | 6,65 | 26,4338  |
| 135 | 6,70 | 26,6912  |
| 136 | 6,75 | 26,9484  |
| 137 | 6,80 | 27,2056  |
| 138 | 6,85 | 27,4626  |
| 139 | 6,90 | 27,7196  |
| 140 | 6,95 | 27,9768  |
| 131 | 7,00 | -8,2327  |
| 132 | 7,05 | -11,6294 |
| 133 | 7,10 | -15,0261 |
| 134 | 7,15 | -18,4228 |
| 135 | 7,20 | -21,8195 |
| 136 | 7,25 | -25,2161 |
| 137 | 7,30 | -28,6128 |
| 138 | 7,35 | -31,7328 |
| 139 | 7,40 | -35,0371 |
| 140 | 7,45 | -38,3415 |
| 141 | 7,50 | -41,6459 |
| 142 | 7,55 | -44,9506 |
| 143 | 7,60 | -48,2553 |
| 144 | 7,65 | -51,5598 |
| 145 | 7,70 | -54,8643 |
| 146 | 7,75 | -58,1686 |
| 147 | 7,80 | -58,0148 |
| 148 | 7,85 | -55,3209 |
| 149 | 7,90 | -52,6830 |
| 150 | 7,95 | -50,1025 |
| 151 | 8,00 | -47,5809 |
| 152 | 8,05 | -45,1196 |
| 153 | 8,10 | -42,7196 |
| 154 | 8,15 | -40,3820 |
| 155 | 8,20 | -38,1077 |
| 156 | 8,25 | -35,8973 |
| 157 | 8,30 | -33,7517 |
| 158 | 8,35 | -31,6712 |
| 159 | 8,40 | -46,0781 |
| 160 | 8,45 | -58,3926 |
| 161 | 8,50 | -54,4246 |
| 162 | 8,55 | -50,5960 |
| 163 | 8,60 | -46,9065 |
| 164 | 8,65 | -43,3554 |
| 165 | 8,70 | -39,9418 |
| 166 | 8,75 | -36,6645 |
| 167 | 8,80 | -33,5219 |
| 168 | 8,85 | -30,5123 |
| 169 | 8,90 | -27,6340 |
| 170 | 8,95 | -24,8846 |
| 171 | 9,00 | -22,2619 |
| 172 | 9,05 | -19,7634 |
| 173 | 9,10 | -17,3866 |
| 174 | 9,15 | -15,1286 |
| 175 | 9,20 | -12,9867 |
| 176 | 9,25 | -10,9579 |
| 177 | 9,30 | -9,0392  |
| 178 | 9,35 | -7,2274  |
| 179 | 9,40 | -5,5195  |
| 180 | 9,45 | -3,9122  |
| 181 | 9,50 | -2,4023  |
| 182 | 9,55 | -0,9864  |
| 183 | 9,60 | 0,3385   |
| 184 | 9,65 | 1,5759   |
| 185 | 9,70 | 2,7291   |
| 186 | 9,75 | 3,8013   |
| 187 | 9,80 | 4,7957   |
| 188 | 9,85 | 5,7156   |
| 189 | 9,90 | 6,5641   |
| 190 | 9,95 | 7,3446   |

|     |       |         |
|-----|-------|---------|
| 191 | 10,00 | 8,0600  |
| 192 | 10,05 | 8,7135  |
| 193 | 10,10 | 9,3080  |
| 194 | 10,15 | 9,8466  |
| 195 | 10,20 | 10,3321 |
| 196 | 10,25 | 10,7674 |
| 197 | 10,30 | 11,1553 |
| 198 | 10,35 | 11,4984 |
| 199 | 10,40 | 11,7995 |
| 200 | 10,45 | 12,0610 |
| 201 | 10,50 | 12,2855 |
| 202 | 10,55 | 12,4754 |
| 203 | 10,60 | 12,6330 |
| 204 | 10,65 | 12,7606 |
| 205 | 10,70 | 12,8603 |
| 206 | 10,75 | 12,9341 |
| 207 | 10,80 | 12,9843 |
| 208 | 10,85 | 13,0125 |
| 209 | 10,90 | 13,0208 |
| 210 | 10,95 | 13,0108 |
| 211 | 11,00 | 12,9842 |
| 212 | 11,05 | 12,9426 |
| 213 | 11,10 | 12,8875 |
| 214 | 11,15 | 12,8203 |
| 215 | 11,20 | 12,7424 |
| 216 | 11,25 | 12,6551 |
| 217 | 11,30 | 12,5594 |
| 218 | 11,35 | 12,4565 |
| 219 | 11,40 | 12,3475 |
| 220 | 11,45 | 12,2332 |
| 221 | 11,50 | 12,1145 |
| 222 | 11,55 | 11,9921 |
| 223 | 11,60 | 11,8669 |
| 224 | 11,65 | 11,7393 |
| 225 | 11,70 | 11,6100 |
| 226 | 11,75 | 11,4793 |
| 227 | 11,80 | 11,3478 |
| 228 | 11,85 | 11,2157 |
| 229 | 11,90 | 11,0833 |
| 230 | 11,95 | 10,9507 |
| 231 | 12,00 | 10,8181 |

## Fase n°1 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |

|    |      |        |
|----|------|--------|
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |
| 50 | 2,95 | 0,0000 |
| 51 | 3,00 | 0,0000 |
| 52 | 3,05 | 0,0000 |
| 53 | 3,10 | 0,0000 |
| 54 | 3,15 | 0,0000 |
| 55 | 3,20 | 0,0000 |
| 56 | 3,25 | 0,0000 |
| 57 | 3,30 | 0,0000 |
| 58 | 3,35 | 0,0000 |
| 59 | 3,40 | 0,0000 |
| 60 | 3,45 | 0,0000 |
| 61 | 3,50 | 0,0000 |
| 62 | 3,55 | 0,0000 |
| 63 | 3,60 | 0,0000 |
| 64 | 3,65 | 0,0000 |
| 65 | 3,70 | 0,0000 |
| 66 | 3,75 | 0,0000 |
| 67 | 3,80 | 0,0000 |
| 68 | 3,85 | 0,0000 |
| 69 | 3,90 | 0,0000 |
| 70 | 3,95 | 0,0000 |
| 71 | 4,00 | 0,0000 |
| 72 | 4,05 | 0,0000 |
| 73 | 4,10 | 0,0000 |
| 74 | 4,15 | 0,0000 |
| 75 | 4,20 | 0,0000 |
| 76 | 4,25 | 0,0000 |
| 77 | 4,30 | 0,0000 |
| 78 | 4,35 | 0,0000 |
| 79 | 4,40 | 0,0000 |
| 80 | 4,45 | 0,0000 |
| 81 | 4,50 | 0,0000 |
| 82 | 4,55 | 0,0000 |
| 83 | 4,60 | 0,0000 |
| 84 | 4,65 | 0,0000 |
| 85 | 4,70 | 0,0000 |
| 86 | 4,75 | 0,0000 |
| 87 | 4,80 | 0,0000 |
| 88 | 4,85 | 0,0000 |
| 89 | 4,90 | 0,0000 |
| 90 | 4,95 | 0,0000 |
| 91 | 5,00 | 0,0000 |
| 92 | 5,05 | 0,0000 |
| 93 | 5,10 | 0,0000 |
| 94 | 5,15 | 0,0000 |
| 95 | 5,20 | 0,0000 |
| 96 | 5,25 | 0,0000 |
| 97 | 5,30 | 0,0000 |
| 98 | 5,35 | 0,0000 |
| 99 | 5,40 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |
| 134 | 7,15 | 0,0000 |
| 135 | 7,20 | 0,0000 |
| 136 | 7,25 | 0,0000 |
| 137 | 7,30 | 0,0000 |
| 138 | 7,35 | 0,0000 |
| 139 | 7,40 | 0,0000 |
| 140 | 7,45 | 0,0000 |
| 141 | 7,50 | 0,0000 |
| 142 | 7,55 | 0,0000 |
| 143 | 7,60 | 0,0000 |
| 144 | 7,65 | 0,0000 |
| 145 | 7,70 | 0,0000 |
| 146 | 7,75 | 0,0000 |
| 147 | 7,80 | 0,0000 |
| 148 | 7,85 | 0,0000 |
| 149 | 7,90 | 0,0000 |
| 150 | 7,95 | 0,0000 |
| 151 | 8,00 | 0,0000 |
| 152 | 8,05 | 0,0000 |
| 153 | 8,10 | 0,0000 |
| 154 | 8,15 | 0,0000 |
| 155 | 8,20 | 0,0000 |
| 156 | 8,25 | 0,0000 |
| 157 | 8,30 | 0,0000 |
| 158 | 8,35 | 0,0000 |
| 159 | 8,40 | 0,0000 |
| 160 | 8,45 | 0,0000 |
| 161 | 8,50 | 0,0000 |
| 162 | 8,55 | 0,0000 |
| 163 | 8,60 | 0,0000 |
| 164 | 8,65 | 0,0000 |
| 165 | 8,70 | 0,0000 |
| 166 | 8,75 | 0,0000 |
| 167 | 8,80 | 0,0000 |
| 168 | 8,85 | 0,0000 |
| 169 | 8,90 | 0,0000 |
| 170 | 8,95 | 0,0000 |
| 171 | 9,00 | 0,0000 |
| 172 | 9,05 | 0,0000 |
| 173 | 9,10 | 0,0000 |
| 174 | 9,15 | 0,0000 |
| 175 | 9,20 | 0,0000 |
| 176 | 9,25 | 0,0000 |



|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°2 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |

|    |      |        |
|----|------|--------|
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |
| 50 | 2,95 | 0,0000 |
| 51 | 3,00 | 0,0000 |
| 52 | 3,05 | 0,0000 |
| 53 | 3,10 | 0,0000 |
| 54 | 3,15 | 0,0000 |
| 55 | 3,20 | 0,0000 |
| 56 | 3,25 | 0,0000 |
| 57 | 3,30 | 0,0000 |
| 58 | 3,35 | 0,0000 |
| 59 | 3,40 | 0,0000 |
| 60 | 3,45 | 0,0000 |
| 61 | 3,50 | 0,0000 |
| 62 | 3,55 | 0,0000 |
| 63 | 3,60 | 0,0000 |
| 64 | 3,65 | 0,0000 |
| 65 | 3,70 | 0,0000 |
| 66 | 3,75 | 0,0000 |
| 67 | 3,80 | 0,0000 |
| 68 | 3,85 | 0,0000 |
| 69 | 3,90 | 0,0000 |
| 70 | 3,95 | 0,0000 |
| 71 | 4,00 | 0,0000 |
| 72 | 4,05 | 0,0000 |
| 73 | 4,10 | 0,0000 |
| 74 | 4,15 | 0,0000 |
| 75 | 4,20 | 0,0000 |
| 76 | 4,25 | 0,0000 |
| 77 | 4,30 | 0,0000 |
| 78 | 4,35 | 0,0000 |
| 79 | 4,40 | 0,0000 |
| 80 | 4,45 | 0,0000 |
| 81 | 4,50 | 0,0000 |
| 82 | 4,55 | 0,0000 |
| 83 | 4,60 | 0,0000 |
| 84 | 4,65 | 0,0000 |
| 85 | 4,70 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |
| 134 | 7,15 | 0,0000 |
| 135 | 7,20 | 0,0000 |
| 136 | 7,25 | 0,0000 |
| 137 | 7,30 | 0,0000 |
| 138 | 7,35 | 0,0000 |
| 139 | 7,40 | 0,0000 |
| 140 | 7,45 | 0,0000 |
| 141 | 7,50 | 0,0000 |
| 142 | 7,55 | 0,0000 |
| 143 | 7,60 | 0,0000 |
| 144 | 7,65 | 0,0000 |
| 145 | 7,70 | 0,0000 |
| 146 | 7,75 | 0,0000 |
| 147 | 7,80 | 0,0000 |
| 148 | 7,85 | 0,0000 |
| 149 | 7,90 | 0,0000 |
| 150 | 7,95 | 0,0000 |
| 151 | 8,00 | 0,0000 |
| 152 | 8,05 | 0,0000 |
| 153 | 8,10 | 0,0000 |
| 154 | 8,15 | 0,0000 |
| 155 | 8,20 | 0,0000 |
| 156 | 8,25 | 0,0000 |
| 157 | 8,30 | 0,0000 |
| 158 | 8,35 | 0,0000 |
| 159 | 8,40 | 0,0000 |
| 160 | 8,45 | 0,0000 |
| 161 | 8,50 | 0,0000 |
| 162 | 8,55 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 163 | 8,60  | 0,0000 |
| 164 | 8,65  | 0,0000 |
| 165 | 8,70  | 0,0000 |
| 166 | 8,75  | 0,0000 |
| 167 | 8,80  | 0,0000 |
| 168 | 8,85  | 0,0000 |
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |

|    |      |         |
|----|------|---------|
| 5  | 0,20 | 0,0000  |
| 6  | 0,25 | 0,0000  |
| 7  | 0,30 | 0,0000  |
| 8  | 0,35 | 0,0000  |
| 9  | 0,40 | 0,0000  |
| 10 | 0,45 | 0,0000  |
| 11 | 0,50 | 0,0000  |
| 12 | 0,55 | 0,0000  |
| 13 | 0,60 | 0,0000  |
| 14 | 0,65 | 0,0000  |
| 15 | 0,70 | 0,0000  |
| 16 | 0,75 | 0,0000  |
| 17 | 0,80 | 0,0000  |
| 18 | 0,85 | 0,2855  |
| 19 | 0,90 | 0,5710  |
| 20 | 0,95 | 0,8997  |
| 21 | 1,00 | 1,2283  |
| 22 | 1,05 | 1,5570  |
| 23 | 1,10 | 1,8856  |
| 24 | 1,15 | 2,2147  |
| 25 | 1,20 | 2,5437  |
| 26 | 1,25 | 2,8731  |
| 27 | 1,30 | 3,2024  |
| 28 | 1,35 | 3,5321  |
| 29 | 1,40 | 3,8618  |
| 30 | 1,45 | 4,1917  |
| 31 | 1,50 | 4,5217  |
| 32 | 1,55 | 4,8519  |
| 33 | 1,60 | 5,1820  |
| 34 | 1,65 | 5,5124  |
| 35 | 1,70 | 5,8429  |
| 36 | 1,75 | 6,1735  |
| 37 | 1,80 | 6,5041  |
| 38 | 1,85 | 6,8348  |
| 39 | 1,90 | 7,1656  |
| 40 | 1,95 | 7,4965  |
| 41 | 2,00 | 7,8275  |
| 42 | 2,05 | 8,1585  |
| 43 | 2,10 | 8,4896  |
| 44 | 2,15 | 8,8208  |
| 45 | 2,20 | 9,1521  |
| 46 | 2,25 | 9,4834  |
| 47 | 2,30 | 9,8147  |
| 48 | 2,35 | 10,1461 |
| 49 | 2,40 | 10,4776 |
| 50 | 2,45 | 10,8091 |
| 51 | 2,50 | 11,1407 |
| 52 | 2,55 | 11,4723 |
| 53 | 2,60 | 11,8039 |
| 54 | 2,65 | 12,1357 |
| 55 | 2,70 | 12,4674 |
| 56 | 2,75 | 12,7992 |
| 57 | 2,80 | 13,1310 |
| 58 | 2,85 | 13,4629 |
| 59 | 2,90 | 13,7947 |
| 60 | 2,95 | 14,1266 |
| 61 | 3,00 | 14,4586 |
| 62 | 3,05 | 14,7906 |
| 63 | 3,10 | 15,1226 |
| 64 | 3,15 | 15,4547 |
| 65 | 3,20 | 15,7867 |
| 66 | 3,25 | 16,1188 |
| 67 | 3,30 | 16,4509 |
| 68 | 3,35 | 16,7831 |
| 69 | 3,40 | 17,1153 |
| 70 | 3,45 | 17,4475 |
| 71 | 3,50 | 17,7797 |
| 72 | 3,55 | 18,1119 |
| 73 | 3,60 | 18,4442 |
| 74 | 3,65 | 18,7764 |
| 75 | 3,70 | 19,1087 |
| 76 | 3,75 | 19,4410 |
| 77 | 3,80 | 19,7734 |
| 78 | 3,85 | 20,1058 |
| 79 | 3,90 | 20,4381 |
| 80 | 3,95 | 20,7705 |
| 81 | 4,00 | 21,1029 |

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 82  | 4,05 | 21,4353  |
| 83  | 4,10 | 21,7677  |
| 84  | 4,15 | 22,1002  |
| 85  | 4,20 | 22,4327  |
| 86  | 4,25 | 22,7485  |
| 87  | 4,30 | 23,0644  |
| 88  | 4,35 | 23,3551  |
| 89  | 4,40 | 23,2050  |
| 90  | 4,45 | 22,9618  |
| 91  | 4,50 | 23,2589  |
| 92  | 4,55 | 23,5765  |
| 93  | 4,60 | 23,8940  |
| 94  | 4,65 | 24,2282  |
| 95  | 4,70 | 24,5623  |
| 96  | 4,75 | 24,8965  |
| 97  | 4,80 | 25,2307  |
| 98  | 4,85 | 25,5644  |
| 99  | 4,90 | 25,8981  |
| 100 | 4,95 | 26,2323  |
| 101 | 5,00 | 26,5666  |
| 102 | 5,05 | 26,9014  |
| 103 | 5,10 | 27,2362  |
| 104 | 5,15 | 27,5705  |
| 105 | 5,20 | 27,9048  |
| 106 | 5,25 | 28,2391  |
| 107 | 5,30 | 28,5734  |
| 108 | 5,35 | 28,9077  |
| 109 | 5,40 | 29,2420  |
| 110 | 5,45 | 29,5763  |
| 111 | 5,50 | 29,9107  |
| 112 | 5,55 | 30,2450  |
| 113 | 5,60 | 30,5794  |
| 114 | 5,65 | 30,9137  |
| 115 | 5,70 | 31,2481  |
| 116 | 5,75 | 31,5830  |
| 117 | 5,80 | 31,9179  |
| 118 | 5,85 | 32,2523  |
| 119 | 5,90 | 32,5868  |
| 120 | 5,95 | 32,9207  |
| 121 | 6,00 | 33,2546  |
| 122 | 6,05 | 33,5890  |
| 123 | 6,10 | 33,9234  |
| 124 | 6,15 | 34,2578  |
| 125 | 6,20 | 34,5922  |
| 126 | 6,25 | 34,9266  |
| 127 | 6,30 | 35,2610  |
| 128 | 6,35 | 35,5960  |
| 129 | 6,40 | 35,9309  |
| 130 | 6,45 | 36,2655  |
| 131 | 6,50 | 36,6000  |
| 132 | 6,55 | 36,9340  |
| 133 | 6,60 | 37,2679  |
| 134 | 6,65 | 37,6023  |
| 135 | 6,70 | 37,9367  |
| 136 | 6,75 | 38,2717  |
| 137 | 6,80 | 38,6067  |
| 138 | 6,85 | 38,9413  |
| 139 | 6,90 | 39,2759  |
| 140 | 6,95 | 39,6098  |
| 141 | 7,00 | 39,9438  |
| 142 | 7,05 | 3,4772   |
| 132 | 7,05 | -0,9103  |
| 133 | 7,10 | -5,2978  |
| 134 | 7,15 | -9,6856  |
| 135 | 7,20 | -14,0735 |
| 136 | 7,25 | -18,3697 |
| 137 | 7,30 | -22,6660 |
| 138 | 7,35 | -26,9612 |
| 139 | 7,40 | -31,2565 |
| 140 | 7,45 | -35,5521 |
| 141 | 7,50 | -39,8478 |
| 142 | 7,55 | -44,1441 |
| 143 | 7,60 | -48,4404 |
| 144 | 7,65 | -52,7355 |
| 145 | 7,70 | -57,0306 |
| 146 | 7,75 | -61,3263 |
| 147 | 7,80 | -65,6219 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 148 | 7,85  | -69,9177  |
| 149 | 7,90  | -74,2135  |
| 150 | 7,95  | -78,5091  |
| 151 | 8,00  | -82,8047  |
| 152 | 8,05  | -82,4842  |
| 153 | 8,10  | -78,3340  |
| 154 | 8,15  | -74,2813  |
| 155 | 8,20  | -70,3283  |
| 156 | 8,25  | -66,4769  |
| 157 | 8,30  | -62,7288  |
| 158 | 8,35  | -59,0858  |
| 159 | 8,40  | -86,3085  |
| 160 | 8,45  | -109,8409 |
| 161 | 8,50  | -102,8422 |
| 162 | 8,55  | -96,0731  |
| 163 | 8,60  | -89,5343  |
| 164 | 8,65  | -83,2256  |
| 165 | 8,70  | -77,1466  |
| 166 | 8,75  | -71,2960  |
| 167 | 8,80  | -65,6721  |
| 168 | 8,85  | -60,2730  |
| 169 | 8,90  | -55,0960  |
| 170 | 8,95  | -50,1383  |
| 171 | 9,00  | -45,3965  |
| 172 | 9,05  | -40,8672  |
| 173 | 9,10  | -36,5464  |
| 174 | 9,15  | -32,4299  |
| 175 | 9,20  | -28,5135  |
| 176 | 9,25  | -24,7924  |
| 177 | 9,30  | -21,2620  |
| 178 | 9,35  | -17,9174  |
| 179 | 9,40  | -14,7533  |
| 180 | 9,45  | -11,7648  |
| 181 | 9,50  | -8,9465   |
| 182 | 9,55  | -6,2930   |
| 183 | 9,60  | -3,7989   |
| 184 | 9,65  | -1,4588   |
| 185 | 9,70  | 0,7327    |
| 186 | 9,75  | 2,7813    |
| 187 | 9,80  | 4,6922    |
| 188 | 9,85  | 6,4711    |
| 189 | 9,90  | 8,1233    |
| 190 | 9,95  | 9,6542    |
| 191 | 10,00 | 11,0692   |
| 192 | 10,05 | 12,3736   |
| 193 | 10,10 | 13,5724   |
| 194 | 10,15 | 14,6710   |
| 195 | 10,20 | 15,6742   |
| 196 | 10,25 | 16,5871   |
| 197 | 10,30 | 17,4145   |
| 198 | 10,35 | 18,1611   |
| 199 | 10,40 | 18,8316   |
| 200 | 10,45 | 19,4304   |
| 201 | 10,50 | 19,9620   |
| 202 | 10,55 | 20,4306   |
| 203 | 10,60 | 20,8403   |
| 204 | 10,65 | 21,1952   |
| 205 | 10,70 | 21,4992   |
| 206 | 10,75 | 21,7558   |
| 207 | 10,80 | 21,9689   |
| 208 | 10,85 | 22,1417   |
| 209 | 10,90 | 22,2777   |
| 210 | 10,95 | 22,3799   |
| 211 | 11,00 | 22,4515   |
| 212 | 11,05 | 22,4954   |
| 213 | 11,10 | 22,5141   |
| 214 | 11,15 | 22,5105   |
| 215 | 11,20 | 22,4868   |
| 216 | 11,25 | 22,4454   |
| 217 | 11,30 | 22,3886   |
| 218 | 11,35 | 22,3182   |
| 219 | 11,40 | 22,2363   |
| 220 | 11,45 | 22,1444   |
| 221 | 11,50 | 22,0442   |
| 222 | 11,55 | 21,9372   |
| 223 | 11,60 | 21,8247   |
| 224 | 11,65 | 21,7078   |

|     |       |         |
|-----|-------|---------|
| 225 | 11,70 | 21,5875 |
| 226 | 11,75 | 21,4648 |
| 227 | 11,80 | 21,3404 |
| 228 | 11,85 | 21,2149 |
| 229 | 11,90 | 21,0887 |
| 230 | 11,95 | 20,9623 |
| 231 | 12,00 | 20,8357 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |
| 50 | 2,95 | 0,0000 |
| 51 | 3,00 | 0,0000 |
| 52 | 3,05 | 0,0000 |
| 53 | 3,10 | 0,0000 |
| 54 | 3,15 | 0,0000 |
| 55 | 3,20 | 0,0000 |
| 56 | 3,25 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 57  | 3,30 | 0,0000 |
| 58  | 3,35 | 0,0000 |
| 59  | 3,40 | 0,0000 |
| 60  | 3,45 | 0,0000 |
| 61  | 3,50 | 0,0000 |
| 62  | 3,55 | 0,0000 |
| 63  | 3,60 | 0,0000 |
| 64  | 3,65 | 0,0000 |
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 134 | 7,15  | 0,0000 |
| 135 | 7,20  | 0,0000 |
| 136 | 7,25  | 0,0000 |
| 137 | 7,30  | 0,0000 |
| 138 | 7,35  | 0,0000 |
| 139 | 7,40  | 0,0000 |
| 140 | 7,45  | 0,0000 |
| 141 | 7,50  | 0,0000 |
| 142 | 7,55  | 0,0000 |
| 143 | 7,60  | 0,0000 |
| 144 | 7,65  | 0,0000 |
| 145 | 7,70  | 0,0000 |
| 146 | 7,75  | 0,0000 |
| 147 | 7,80  | 0,0000 |
| 148 | 7,85  | 0,0000 |
| 149 | 7,90  | 0,0000 |
| 150 | 7,95  | 0,0000 |
| 151 | 8,00  | 0,0000 |
| 152 | 8,05  | 0,0000 |
| 153 | 8,10  | 0,0000 |
| 154 | 8,15  | 0,0000 |
| 155 | 8,20  | 0,0000 |
| 156 | 8,25  | 0,0000 |
| 157 | 8,30  | 0,0000 |
| 158 | 8,35  | 0,0000 |
| 159 | 8,40  | 0,0000 |
| 160 | 8,45  | 0,0000 |
| 161 | 8,50  | 0,0000 |
| 162 | 8,55  | 0,0000 |
| 163 | 8,60  | 0,0000 |
| 164 | 8,65  | 0,0000 |
| 165 | 8,70  | 0,0000 |
| 166 | 8,75  | 0,0000 |
| 167 | 8,80  | 0,0000 |
| 168 | 8,85  | 0,0000 |
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 43  | 2,60 | 0,0000 |
| 44  | 2,65 | 0,0000 |
| 45  | 2,70 | 0,0000 |
| 46  | 2,75 | 0,0000 |
| 47  | 2,80 | 0,0000 |
| 48  | 2,85 | 0,0000 |
| 49  | 2,90 | 0,0000 |
| 50  | 2,95 | 0,0000 |
| 51  | 3,00 | 0,0000 |
| 52  | 3,05 | 0,0000 |
| 53  | 3,10 | 0,0000 |
| 54  | 3,15 | 0,0000 |
| 55  | 3,20 | 0,0000 |
| 56  | 3,25 | 0,0000 |
| 57  | 3,30 | 0,0000 |
| 58  | 3,35 | 0,0000 |
| 59  | 3,40 | 0,0000 |
| 60  | 3,45 | 0,0000 |
| 61  | 3,50 | 0,0000 |
| 62  | 3,55 | 0,0000 |
| 63  | 3,60 | 0,0000 |
| 64  | 3,65 | 0,0000 |
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 120 | 6,45  | 0,0000 |
| 121 | 6,50  | 0,0000 |
| 122 | 6,55  | 0,0000 |
| 123 | 6,60  | 0,0000 |
| 124 | 6,65  | 0,0000 |
| 125 | 6,70  | 0,0000 |
| 126 | 6,75  | 0,0000 |
| 127 | 6,80  | 0,0000 |
| 128 | 6,85  | 0,0000 |
| 129 | 6,90  | 0,0000 |
| 130 | 6,95  | 0,0000 |
| 131 | 7,00  | 0,0000 |
| 132 | 7,05  | 0,0000 |
| 133 | 7,10  | 0,0000 |
| 134 | 7,15  | 0,0000 |
| 135 | 7,20  | 0,0000 |
| 136 | 7,25  | 0,0000 |
| 137 | 7,30  | 0,0000 |
| 138 | 7,35  | 0,0000 |
| 139 | 7,40  | 0,0000 |
| 140 | 7,45  | 0,0000 |
| 141 | 7,50  | 0,0000 |
| 142 | 7,55  | 0,0000 |
| 143 | 7,60  | 0,0000 |
| 144 | 7,65  | 0,0000 |
| 145 | 7,70  | 0,0000 |
| 146 | 7,75  | 0,0000 |
| 147 | 7,80  | 0,0000 |
| 148 | 7,85  | 0,0000 |
| 149 | 7,90  | 0,0000 |
| 150 | 7,95  | 0,0000 |
| 151 | 8,00  | 0,0000 |
| 152 | 8,05  | 0,0000 |
| 153 | 8,10  | 0,0000 |
| 154 | 8,15  | 0,0000 |
| 155 | 8,20  | 0,0000 |
| 156 | 8,25  | 0,0000 |
| 157 | 8,30  | 0,0000 |
| 158 | 8,35  | 0,0000 |
| 159 | 8,40  | 0,0000 |
| 160 | 8,45  | 0,0000 |
| 161 | 8,50  | 0,0000 |
| 162 | 8,55  | 0,0000 |
| 163 | 8,60  | 0,0000 |
| 164 | 8,65  | 0,0000 |
| 165 | 8,70  | 0,0000 |
| 166 | 8,75  | 0,0000 |
| 167 | 8,80  | 0,0000 |
| 168 | 8,85  | 0,0000 |
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,1744 |
| 15 | 0,70 | 0,3488 |
| 16 | 0,75 | 0,6692 |
| 17 | 0,80 | 0,9896 |
| 18 | 0,85 | 1,3099 |
| 19 | 0,90 | 1,6303 |
| 20 | 0,95 | 1,9511 |
| 21 | 1,00 | 2,2718 |
| 22 | 1,05 | 2,5928 |
| 23 | 1,10 | 2,9139 |
| 24 | 1,15 | 3,2352 |
| 25 | 1,20 | 3,5565 |
| 26 | 1,25 | 3,8780 |
| 27 | 1,30 | 4,1996 |
| 28 | 1,35 | 4,5214 |
| 29 | 1,40 | 4,8432 |
| 30 | 1,45 | 5,1651 |
| 31 | 1,50 | 5,4871 |
| 32 | 1,55 | 5,8093 |
| 33 | 1,60 | 6,1315 |
| 34 | 1,65 | 6,4538 |
| 35 | 1,70 | 6,7761 |
| 36 | 1,75 | 7,0986 |
| 37 | 1,80 | 7,4211 |
| 38 | 1,85 | 7,7437 |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 39  | 1,90 | 8,0663  |
| 40  | 1,95 | 8,3891  |
| 41  | 2,00 | 8,7118  |
| 42  | 2,05 | 9,0347  |
| 43  | 2,10 | 9,3576  |
| 44  | 2,15 | 9,6805  |
| 45  | 2,20 | 10,0035 |
| 46  | 2,25 | 10,3266 |
| 47  | 2,30 | 10,6496 |
| 48  | 2,35 | 10,9728 |
| 49  | 2,40 | 11,2960 |
| 50  | 2,45 | 11,6192 |
| 51  | 2,50 | 11,9425 |
| 52  | 2,55 | 12,2658 |
| 53  | 2,60 | 12,5891 |
| 54  | 2,65 | 12,9125 |
| 55  | 2,70 | 13,2358 |
| 56  | 2,75 | 13,5593 |
| 57  | 2,80 | 13,8828 |
| 58  | 2,85 | 14,2063 |
| 59  | 2,90 | 14,5298 |
| 60  | 2,95 | 14,8534 |
| 61  | 3,00 | 15,1770 |
| 62  | 3,05 | 15,5006 |
| 63  | 3,10 | 15,8242 |
| 64  | 3,15 | 16,1479 |
| 65  | 3,20 | 16,4716 |
| 66  | 3,25 | 16,7953 |
| 67  | 3,30 | 17,1190 |
| 68  | 3,35 | 17,4428 |
| 69  | 3,40 | 17,7665 |
| 70  | 3,45 | 18,0903 |
| 71  | 3,50 | 18,4141 |
| 72  | 3,55 | 18,7380 |
| 73  | 3,60 | 19,0618 |
| 74  | 3,65 | 19,3857 |
| 75  | 3,70 | 19,7096 |
| 76  | 3,75 | 20,0335 |
| 77  | 3,80 | 20,3574 |
| 78  | 3,85 | 20,6813 |
| 79  | 3,90 | 21,0053 |
| 80  | 3,95 | 21,3293 |
| 81  | 4,00 | 21,6532 |
| 82  | 4,05 | 21,9772 |
| 83  | 4,10 | 22,3012 |
| 84  | 4,15 | 22,6253 |
| 85  | 4,20 | 22,9493 |
| 86  | 4,25 | 23,2734 |
| 87  | 4,30 | 23,5974 |
| 88  | 4,35 | 23,9215 |
| 89  | 4,40 | 23,7571 |
| 90  | 4,45 | 23,6031 |
| 91  | 4,50 | 23,4492 |
| 92  | 4,55 | 24,2039 |
| 93  | 4,60 | 24,5148 |
| 94  | 4,65 | 24,8426 |
| 95  | 4,70 | 25,1703 |
| 96  | 4,75 | 25,4985 |
| 97  | 4,80 | 25,8268 |
| 98  | 4,85 | 26,1545 |
| 99  | 4,90 | 26,4823 |
| 100 | 4,95 | 26,8100 |
| 101 | 5,00 | 27,1378 |
| 102 | 5,05 | 27,4656 |
| 103 | 5,10 | 27,7934 |
| 104 | 5,15 | 28,1212 |
| 105 | 5,20 | 28,4490 |
| 106 | 5,25 | 28,7768 |
| 107 | 5,30 | 29,1047 |
| 108 | 5,35 | 29,4325 |
| 109 | 5,40 | 29,7604 |
| 110 | 5,45 | 30,0883 |
| 111 | 5,50 | 30,4161 |
| 112 | 5,55 | 30,7440 |
| 113 | 5,60 | 31,0719 |
| 114 | 5,65 | 31,3998 |
| 115 | 5,70 | 31,7277 |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 116 | 5,75 | 32,0556 |
| 117 | 5,80 | 32,3835 |
| 118 | 5,85 | 32,7114 |
| 119 | 5,90 | 33,0394 |
| 120 | 5,95 | 33,3673 |
| 121 | 6,00 | 33,6952 |
| 122 | 6,05 | 34,0231 |
| 123 | 6,10 | 34,3511 |
| 124 | 6,15 | 34,6790 |
| 125 | 6,20 | 35,0069 |
| 126 | 6,25 | 35,3349 |
| 127 | 6,30 | 35,6628 |
| 128 | 6,35 | 35,9913 |
| 129 | 6,40 | 36,3197 |
| 130 | 6,45 | 36,6478 |
| 131 | 6,50 | 36,9758 |
| 132 | 6,55 | 37,3033 |
| 133 | 6,60 | 37,6308 |
| 134 | 6,65 | 37,9588 |
| 135 | 6,70 | 38,2867 |
| 136 | 6,75 | 38,6152 |
| 137 | 6,80 | 38,9436 |
| 138 | 6,85 | 39,2717 |
| 139 | 6,90 | 39,5998 |
| 140 | 6,95 | 39,9273 |
| 141 | 7,00 | 40,2549 |
| 142 | 7,05 | 40,5825 |
| 143 | 7,10 | 40,9101 |
| 144 | 7,15 | 41,2377 |
| 145 | 7,20 | 41,5653 |
| 146 | 7,25 | 41,8929 |
| 147 | 7,30 | 42,2205 |
| 148 | 7,35 | 42,5481 |
| 149 | 7,40 | 42,8757 |
| 150 | 7,45 | 43,2033 |
| 151 | 7,50 | 43,5309 |
| 152 | 7,55 | 43,8585 |
| 153 | 7,60 | 44,1861 |
| 154 | 7,65 | 44,5137 |
| 155 | 7,70 | 44,8413 |
| 156 | 7,75 | 45,1689 |
| 157 | 7,80 | 45,4965 |
| 158 | 7,85 | 45,8241 |
| 159 | 7,90 | 46,1517 |
| 160 | 7,95 | 46,4793 |
| 161 | 8,00 | 46,8069 |
| 162 | 8,05 | 47,1345 |
| 163 | 8,10 | 47,4621 |
| 164 | 8,15 | 47,7897 |
| 165 | 8,20 | 48,1173 |
| 166 | 8,25 | 48,4449 |
| 167 | 8,30 | 48,7725 |
| 168 | 8,35 | 49,1001 |
| 169 | 8,40 | 49,4277 |
| 170 | 8,45 | 49,7553 |
| 171 | 8,50 | 50,0829 |
| 172 | 8,55 | 50,4105 |
| 173 | 8,60 | 50,7381 |
| 174 | 8,65 | 51,0657 |
| 175 | 8,70 | 51,3933 |
| 176 | 8,75 | 51,7209 |
| 177 | 8,80 | 52,0485 |
| 178 | 8,85 | 52,3761 |
| 179 | 8,90 | 52,7037 |
| 180 | 8,95 | 53,0313 |
| 181 | 9,00 | 53,3589 |
| 182 | 9,05 | 53,6865 |



|     |       |          |
|-----|-------|----------|
| 183 | 9,60  | -18,9548 |
| 184 | 9,65  | -15,3204 |
| 185 | 9,70  | -11,8848 |
| 186 | 9,75  | -8,6415  |
| 187 | 9,80  | -5,5840  |
| 188 | 9,85  | -2,7058  |
| 189 | 9,90  | -0,0002  |
| 190 | 9,95  | 2,5394   |
| 191 | 10,00 | 4,9197   |
| 192 | 10,05 | 7,1471   |
| 193 | 10,10 | 9,2283   |
| 194 | 10,15 | 11,1699  |
| 195 | 10,20 | 12,9783  |
| 196 | 10,25 | 14,6599  |
| 197 | 10,30 | 16,2210  |
| 198 | 10,35 | 17,6678  |
| 199 | 10,40 | 19,0065  |
| 200 | 10,45 | 20,2431  |
| 201 | 10,50 | 21,3834  |
| 202 | 10,55 | 22,4333  |
| 203 | 10,60 | 23,3982  |
| 204 | 10,65 | 24,2838  |
| 205 | 10,70 | 25,0952  |
| 206 | 10,75 | 25,8378  |
| 207 | 10,80 | 26,5164  |
| 208 | 10,85 | 27,1360  |
| 209 | 10,90 | 27,7011  |
| 210 | 10,95 | 28,2164  |
| 211 | 11,00 | 28,6861  |
| 212 | 11,05 | 29,1143  |
| 213 | 11,10 | 29,5050  |
| 214 | 11,15 | 29,8620  |
| 215 | 11,20 | 30,1889  |
| 216 | 11,25 | 30,4889  |
| 217 | 11,30 | 30,7654  |
| 218 | 11,35 | 31,0213  |
| 219 | 11,40 | 31,2594  |
| 220 | 11,45 | 31,4823  |
| 221 | 11,50 | 31,6925  |
| 222 | 11,55 | 31,8920  |
| 223 | 11,60 | 32,0829  |
| 224 | 11,65 | 32,2670  |
| 225 | 11,70 | 32,4458  |
| 226 | 11,75 | 32,6208  |
| 227 | 11,80 | 32,7931  |
| 228 | 11,85 | 32,9637  |
| 229 | 11,90 | 33,1332  |
| 230 | 11,95 | 33,3023  |
| 231 | 12,00 | 33,4712  |

## 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  | [ESE]   | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 64,26  | 12,00          | MAX |
| -- | --      | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 2  | [ESE]   | 0,00    | 1,95           | 0,00   | 0,20           | 64,26  | 12,00          | MAX |
| -- | --      | 0,00    | 7,85           | 0,00   | 3,80           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 3  | [ESE]   | 54,29   | 8,50           | 58,46  | 7,00           | 111,08 | 12,00          | MAX |
| -- | --      | -65,82  | 4,25           | -25,59 | 9,55           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 1  | [A1-M1] | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 64,26  | 12,00          | MAX |
| -- | --      | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 2  | [A1-M1] | 0,00    | 1,95           | 0,00   | 0,20           | 64,26  | 12,00          | MAX |
| -- | --      | 0,00    | 7,85           | 0,00   | 3,80           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 3  | [A1-M1] | 89,68   | 8,55           | 86,05  | 7,00           | 145,18 | 12,00          | MAX |
| -- | --      | -106,28 | 4,20           | -42,71 | 9,65           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2] | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 64,26  | 12,00          | MAX |
| -- | --      | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 0,00   | 0,00           | MIN |

|    |         |         |      |        |      |        |       |     |
|----|---------|---------|------|--------|------|--------|-------|-----|
| 2  | [A2-M2] | 0,00    | 1,95 | 0,00   | 0,20 | 64,26  | 12,00 | MAX |
| -- | --      | 0,00    | 7,85 | 0,00   | 3,80 | 0,00   | 0,00  | MIN |
| 3  | [A2-M2] | 105,07  | 8,80 | 87,30  | 7,25 | 155,53 | 12,00 | MAX |
| -- | --      | -119,96 | 4,30 | -51,60 | 9,90 | 0,00   | 0,00  | MIN |

## 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  | [ESE]   | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | 0,0000  | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [ESE]   | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | 0,0000  | 5,15           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 3  | [ESE]   | 0,7595  | 4,05           | 0,0141 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | -0,0206 | 10,90          | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 1  | [A1-M1] | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | 0,0000  | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [A1-M1] | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | 0,0000  | 5,15           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 3  | [A1-M1] | 1,2708  | 4,05           | 0,0202 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | -0,0356 | 11,10          | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2] | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | 0,0000  | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [A2-M2] | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | 0,0000  | 5,15           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 3  | [A2-M2] | 1,5086  | 4,15           | 0,0220 | 0,00           | MAX |
| -- | --      | -0,0529 | 12,00          | 0,0000 | 0,00           | MIN |

## PARATIA TIPO B - H=7.00 – ANALISI SLU

## Geometria paratia

|                                       |        |      |
|---------------------------------------|--------|------|
| Tipo paratia: Paratia di micropali    |        |      |
| Altezza fuori terra                   | 7,00   | [m]  |
| Profondità di infissione              | 5,00   | [m]  |
| Altezza totale della paratia          | 12,00  | [m]  |
| Lunghezza paratia                     | 1,98   | [m]  |
| Numero di file di micropali           | 1      |      |
| Interasse fra i micropali della fila  | 0,33   | [m]  |
| Diametro dei micropali                | 24,00  | [cm] |
| Numero totale di micropali            | 6      |      |
| Numero di micropali per metro lineare | 3,03   |      |
| Diametro esterno del tubolare         | 177,80 | [mm] |
| Spessore del tubolare                 | 10,00  | [mm] |

## 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 [cm²]  
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³]

| n° | Y    | Tipo         | B     | H     | A  | W  |
|----|------|--------------|-------|-------|----|----|
| 1  | 0,00 | Calcestruzzo | 50,00 | 50,00 | -- | -- |

## 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]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

## Profilo di monte

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

## Profilo di valle - Fase n°1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2 | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

## Profilo di valle - Fase n°3

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

## Descrizione terreni

## Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ       | γ <sub>s</sub> | φ     | δ    | c      |
|----|-------------|---------|----------------|-------|------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000 | 21,0000        | 33,00 | 0,00 | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000 | 25,0000        | 22,00 | 0,00 | 0,1000 |
| 3  | R           | 20,0000 | 20,0000        | 32,00 | 0,00 | 0,0100 |

## Parametri per il calcolo dei tiranti

## Simbologia adottata

φ<sub>min</sub> angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°]  
δ<sub>min</sub> angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]  
C<sub>min</sub> coesione minima del terreno espressa in [MPa]  
φ<sub>med</sub> angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]  
δ<sub>med</sub> angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]  
C<sub>med</sub> coesione media del terreno espressa in [MPa]

| N° | Descrizione | φ <sub>min</sub> | φ <sub>med</sub> | δ <sub>min</sub> | δ <sub>med</sub> | C <sub>min</sub> | C <sub>med</sub> |
|----|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | LA          | 33,00            | 33,00            | 0,00             | 0,00             | 0,0100           | 0,0100           |
| 2  | AP1         | 22,00            | 22,00            | 0,00             | 0,00             | 0,1000           | 0,1000           |
| 3  | R           | 32,00            | 32,00            | 0,00             | 0,00             | 0,0100           | 0,0100           |

## Descrizione stratigrafia

## Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia  
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]  
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm  
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)  
Terreno Terreno associato allo strato

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 4,40  | 0,00 | 1,20 | R       |
| 2  | 4,00  | 0,00 | 3,06 | LA      |
| 3  | 10,00 | 0,00 | 6,45 | AP1     |

## Caratteristiche materiali utilizzati

## Calcestruzzo

Peso specifico 25,00 [kN/mc]  
Classe di Resistenza C25/30  
Resistenza caratteristica a compressione R<sub>ck</sub> 30,0 [MPa]  
Tensione di progetto a compressione σ<sub>c</sub> 9,7 [MPa]  
Tensione tangenziale ammissibile τ<sub>c0</sub> 0,60 [MPa]  
Tensione tangenziale ammissibile τ<sub>c1</sub> 1,81 [MPa]

## Acciaio

Tipo Fe 510  
Tensione di snervamento f<sub>yk</sub> 353,0 [MPa]

## Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo FeB44K  
Tensione di snervamento f<sub>yk</sub> 431,5 [MPa]

## Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo Fe 510  
Tensione di snervamento f<sub>yk</sub> 353,0 [MPa]

## Malta utilizzata per i tiranti

Classe di Resistenza C25/30  
Resistenza caratteristica a compressione R<sub>ck</sub> 30,0 [MPa]  
Tensione tangenziale ammissibile τ<sub>c0</sub> 0,60 [MPa]  
Tensione tangenziale ammissibile τ<sub>c1</sub> 1,81 [MPa]

## Acciaio utilizzato per i tiranti

Tipo Precomp  
Tensione di progetto σ<sub>tb</sub> 980,68 [MPa]  
Tensione di snervamento f<sub>yk</sub> 1569,09 MPa

## Condizioni di carico

## Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
Q<sub>i</sub>, Q<sub>j</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espressa in [kN/mq]  
V<sub>i</sub>, V<sub>j</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espressa in [kN/mq], positivi da monte verso valle  
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

## Condizione n°1

Carico distribuito sul profilo X<sub>i</sub> = 0,00 X<sub>j</sub> = 20,00 Q<sub>i</sub> = 10,00 Q<sub>j</sub> = 10,00

**Caratteristiche tiranti di ancoraggio**

Calcolo tiranti: PROGETTO

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| - Aliquota angolo di attrito | 50,00 % |
| - Aliquota coesione          | 30,00 % |

Numero di file di tiranti

1

**Tiranti passivi armati con tubolare**

|   |                 |
|---|-----------------|
| Superficie di ancoraggio                | Imposta         |
| - Distanza superficie di ancoraggio     | 3,10            |
| - Inclinazione superficie di ancoraggio | 0,00[°]         |
| Coefficiente di spinta                  | Spinta a riposo |
| Franco laterale                         | 0,00 [m]        |

**Descrizione tiranti di ancoraggio****Simbologia adottata****Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche**

|      |  |
|------|--|
| N    | numero d'ordine della fila   |
| Y    | ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia       |
| I    | interasse tra le file di tiranti espressa in [m]                             |
| alfa | inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°] |
| D    | di diametro della perforazione espresso in [cm]                              |
| Cesp | coeff. di espansione laterale  |
| ALL  | allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)                    |
| nr   | numero di tiranti della fila   |

**Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno**

|    |   |
|----|---|
| N  | numero d'ordine della fila                        |
| Dt | di diametro esterno del tubolare espresso in [mm] |
| St | spessore del tubolare espresso in [mm]            |

**Caratteristiche geometriche**

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 65,00 | 24,00 | 1,00 | Centrati | 1  |

**Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno**

| N | Dt     | St    |
|---|--------|-------|
| 1 | 177,80 | 10,00 |

**Fasi di scavo****Simbologia adottata**

|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell'i-esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 4  | Scavo fino alla profondità di 7.00 metri            | 2     |
| 5  | Inserimento sisma                                   | 3     |
| 6  | Rimozione condizione di carico nr 1 [Hscavo=7.00]   | 3     |

**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:**

| Carichi    | Effetto     | A1                    | A2   |
|------------|-------------|-----------------------|------|
| 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:**

| Parametri                       | M1                   | M2   |
|---------------------------------|----------------------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan'}$ 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            | $\gamma_t$    | 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      | $\gamma_{tan'}$ 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            | $\gamma_t$ 1,00      | 1,00 |

**TIRANTI DI ANCORAGGIO**Coefficienti parziali  $\gamma_t$  per le verifiche dei tiranti

| Resistenza | Tiranti            |
|------------|--------------------|
| Laterale   | $\gamma_{st}$ 1,20 |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

|                              |   |              |              |
|------------------------------|---|--------------|--------------|
| Numero di verticali indagate | 1 | $\xi_3=1,80$ | $\xi_4=1,80$ |
|------------------------------|---|--------------|--------------|

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo**Impostazioni di analisi****Analisi per Fasi di Scavo.**Rottura del terreno : Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)Impostazioni analisi per fasi di scavo:Analisi per coefficienti tipo A1-M1  
Analisi per coefficienti tipo A2-M2Influenza  $\delta$  (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]                                | 0.371 | 0.229 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$      | 2.555 | 2.539 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$     | 0.240 | 0.183 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)               | 1.000 | 1.000 |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)    | 1.500 | 1.500 |
| Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ ) | 0.913 | 0.913 |
| Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]   | 0.060 | 0.060 |
| Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ ) | 0.455 | 0.455 |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Coefficiente di intensità sismica (percento)          | 2.354 | 1.455 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) | 0.00  |       |

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

















| N° | N    | Rt/ml  | $\sigma_r$ | u       |
|----|------|--------|------------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,000      | 0,00000 |

Fase n°3 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_r$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 217,19 | 109,6897 | 41,199     | 0,40641 |

Fase n°4 - [A1-M1] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_r$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 213,00 | 107,5735 | 40,404     | 0,39857 |

Fase n°1 - [A2-M2] - sono presenti tiranti.

Fase n°2 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N    | Rt/ml  | $\sigma_r$ | u       |
|----|------|--------|------------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,000      | 0,00000 |

Fase n°3 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_r$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 237,42 | 119,9086 | 45,037     | 0,44427 |

Fase n°4 - [A2-M2] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_r$ | u       |
|----|--------|----------|------------|---------|
| 1  | 232,59 | 117,4696 | 44,121     | 0,43523 |

## Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione espressa in [m]  
 P pressione sulla paratia espressa in [MPa] positiva da monte verso valle

Fase n°1 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,0000 |
| 15 | 0,70 | 0,0000 |
| 16 | 0,75 | 0,0000 |
| 17 | 0,80 | 0,0000 |
| 18 | 0,85 | 0,0000 |
| 19 | 0,90 | 0,0000 |
| 20 | 0,95 | 0,0000 |
| 21 | 1,00 | 0,0000 |
| 22 | 1,05 | 0,0000 |
| 23 | 1,10 | 0,0000 |
| 24 | 1,15 | 0,0000 |
| 25 | 1,20 | 0,0000 |
| 26 | 1,25 | 0,0000 |
| 27 | 1,30 | 0,0000 |
| 28 | 1,35 | 0,0000 |
| 29 | 1,40 | 0,0000 |
| 30 | 1,45 | 0,0000 |
| 31 | 1,50 | 0,0000 |
| 32 | 1,55 | 0,0000 |
| 33 | 1,60 | 0,0000 |
| 34 | 1,65 | 0,0000 |
| 35 | 1,70 | 0,0000 |
| 36 | 1,75 | 0,0000 |
| 37 | 1,80 | 0,0000 |
| 38 | 1,85 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 29  | 1,90 | 0,0000 |
| 30  | 1,95 | 0,0000 |
| 31  | 2,00 | 0,0000 |
| 32  | 2,05 | 0,0000 |
| 33  | 2,10 | 0,0000 |
| 34  | 2,15 | 0,0000 |
| 35  | 2,20 | 0,0000 |
| 36  | 2,25 | 0,0000 |
| 37  | 2,30 | 0,0000 |
| 38  | 2,35 | 0,0000 |
| 39  | 2,40 | 0,0000 |
| 40  | 2,45 | 0,0000 |
| 41  | 2,50 | 0,0000 |
| 42  | 2,55 | 0,0000 |
| 43  | 2,60 | 0,0000 |
| 44  | 2,65 | 0,0000 |
| 45  | 2,70 | 0,0000 |
| 46  | 2,75 | 0,0000 |
| 47  | 2,80 | 0,0000 |
| 48  | 2,85 | 0,0000 |
| 49  | 2,90 | 0,0000 |
| 50  | 2,95 | 0,0000 |
| 51  | 3,00 | 0,0000 |
| 52  | 3,05 | 0,0000 |
| 53  | 3,10 | 0,0000 |
| 54  | 3,15 | 0,0000 |
| 55  | 3,20 | 0,0000 |
| 56  | 3,25 | 0,0000 |
| 57  | 3,30 | 0,0000 |
| 58  | 3,35 | 0,0000 |
| 59  | 3,40 | 0,0000 |
| 60  | 3,45 | 0,0000 |
| 61  | 3,50 | 0,0000 |
| 62  | 3,55 | 0,0000 |
| 63  | 3,60 | 0,0000 |
| 64  | 3,65 | 0,0000 |
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |
| 134 | 7,15 | 0,0000 |
| 135 | 7,20 | 0,0000 |
| 136 | 7,25 | 0,0000 |
| 137 | 7,30 | 0,0000 |
| 138 | 7,35 | 0,0000 |
| 139 | 7,40 | 0,0000 |
| 140 | 7,45 | 0,0000 |
| 141 | 7,50 | 0,0000 |
| 142 | 7,55 | 0,0000 |
| 143 | 7,60 | 0,0000 |
| 144 | 7,65 | 0,0000 |
| 145 | 7,70 | 0,0000 |
| 146 | 7,75 | 0,0000 |
| 147 | 7,80 | 0,0000 |
| 148 | 7,85 | 0,0000 |
| 149 | 7,90 | 0,0000 |
| 150 | 7,95 | 0,0000 |
| 151 | 8,00 | 0,0000 |
| 152 | 8,05 | 0,0000 |
| 153 | 8,10 | 0,0000 |
| 154 | 8,15 | 0,0000 |
| 155 | 8,20 | 0,0000 |
| 156 | 8,25 | 0,0000 |
| 157 | 8,30 | 0,0000 |
| 158 | 8,35 | 0,0000 |
| 159 | 8,40 | 0,0000 |
| 160 | 8,45 | 0,0000 |
| 161 | 8,50 | 0,0000 |
| 162 | 8,55 | 0,0000 |
| 163 | 8,60 | 0,0000 |
| 164 | 8,65 | 0,0000 |
| 165 | 8,70 | 0,0000 |
| 166 | 8,75 | 0,0000 |
| 167 | 8,80 | 0,0000 |
| 168 | 8,85 | 0,0000 |
| 169 | 8,90 | 0,0000 |
| 170 | 8,95 | 0,0000 |
| 171 | 9,00 | 0,0000 |
| 172 | 9,05 | 0,0000 |
| 173 | 9,10 | 0,0000 |
| 174 | 9,15 | 0,0000 |
| 175 | 9,20 | 0,0000 |
| 176 | 9,25 | 0,0000 |
| 177 | 9,30 | 0,0000 |
| 178 | 9,35 | 0,0000 |
| 179 | 9,40 | 0,0000 |
| 180 | 9,45 | 0,0000 |
| 181 | 9,50 | 0,0000 |
| 182 | 9,55 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°2 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |

|    |      |        |
|----|------|--------|
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |
| 50 | 2,95 | 0,0000 |
| 51 | 3,00 | 0,0000 |
| 52 | 3,05 | 0,0000 |
| 53 | 3,10 | 0,0000 |
| 54 | 3,15 | 0,0000 |
| 55 | 3,20 | 0,0000 |
| 56 | 3,25 | 0,0000 |
| 57 | 3,30 | 0,0000 |
| 58 | 3,35 | 0,0000 |
| 59 | 3,40 | 0,0000 |
| 60 | 3,45 | 0,0000 |
| 61 | 3,50 | 0,0000 |
| 62 | 3,55 | 0,0000 |
| 63 | 3,60 | 0,0000 |
| 64 | 3,65 | 0,0000 |
| 65 | 3,70 | 0,0000 |
| 66 | 3,75 | 0,0000 |
| 67 | 3,80 | 0,0000 |
| 68 | 3,85 | 0,0000 |
| 69 | 3,90 | 0,0000 |
| 70 | 3,95 | 0,0000 |
| 71 | 4,00 | 0,0000 |
| 72 | 4,05 | 0,0000 |
| 73 | 4,10 | 0,0000 |
| 74 | 4,15 | 0,0000 |
| 75 | 4,20 | 0,0000 |
| 76 | 4,25 | 0,0000 |
| 77 | 4,30 | 0,0000 |
| 78 | 4,35 | 0,0000 |
| 79 | 4,40 | 0,0000 |
| 80 | 4,45 | 0,0000 |
| 81 | 4,50 | 0,0000 |
| 82 | 4,55 | 0,0000 |
| 83 | 4,60 | 0,0000 |
| 84 | 4,65 | 0,0000 |
| 85 | 4,70 | 0,0000 |
| 86 | 4,75 | 0,0000 |
| 87 | 4,80 | 0,0000 |
| 88 | 4,85 | 0,0000 |
| 89 | 4,90 | 0,0000 |
| 90 | 4,95 | 0,0000 |
| 91 | 5,00 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |
| 134 | 7,15 | 0,0000 |
| 135 | 7,20 | 0,0000 |
| 136 | 7,25 | 0,0000 |
| 137 | 7,30 | 0,0000 |
| 138 | 7,35 | 0,0000 |
| 139 | 7,40 | 0,0000 |
| 140 | 7,45 | 0,0000 |
| 141 | 7,50 | 0,0000 |
| 142 | 7,55 | 0,0000 |
| 143 | 7,60 | 0,0000 |
| 144 | 7,65 | 0,0000 |
| 145 | 7,70 | 0,0000 |
| 146 | 7,75 | 0,0000 |
| 147 | 7,80 | 0,0000 |
| 148 | 7,85 | 0,0000 |
| 149 | 7,90 | 0,0000 |
| 150 | 7,95 | 0,0000 |
| 151 | 8,00 | 0,0000 |
| 152 | 8,05 | 0,0000 |
| 153 | 8,10 | 0,0000 |
| 154 | 8,15 | 0,0000 |
| 155 | 8,20 | 0,0000 |
| 156 | 8,25 | 0,0000 |
| 157 | 8,30 | 0,0000 |
| 158 | 8,35 | 0,0000 |
| 159 | 8,40 | 0,0000 |
| 160 | 8,45 | 0,0000 |
| 161 | 8,50 | 0,0000 |
| 162 | 8,55 | 0,0000 |
| 163 | 8,60 | 0,0000 |
| 164 | 8,65 | 0,0000 |
| 165 | 8,70 | 0,0000 |
| 166 | 8,75 | 0,0000 |
| 167 | 8,80 | 0,0000 |
| 168 | 8,85 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |

|    |      |         |
|----|------|---------|
| 11 | 0,50 | 0,0000  |
| 12 | 0,55 | 0,0000  |
| 13 | 0,60 | 0,0000  |
| 14 | 0,65 | 0,0000  |
| 15 | 0,70 | 0,0000  |
| 16 | 0,75 | 0,0000  |
| 17 | 0,80 | 0,0000  |
| 18 | 0,85 | 0,3563  |
| 19 | 0,90 | 0,7125  |
| 20 | 0,95 | 1,1120  |
| 21 | 1,00 | 1,5114  |
| 22 | 1,05 | 1,9109  |
| 23 | 1,10 | 2,3103  |
| 24 | 1,15 | 2,7097  |
| 25 | 1,20 | 3,1092  |
| 26 | 1,25 | 3,5086  |
| 27 | 1,30 | 3,9080  |
| 28 | 1,35 | 4,3075  |
| 29 | 1,40 | 4,7069  |
| 30 | 1,45 | 5,1063  |
| 31 | 1,50 | 5,5058  |
| 32 | 1,55 | 5,9052  |
| 33 | 1,60 | 6,3047  |
| 34 | 1,65 | 6,7041  |
| 35 | 1,70 | 7,1035  |
| 36 | 1,75 | 7,5030  |
| 37 | 1,80 | 7,9024  |
| 38 | 1,85 | 8,3018  |
| 39 | 1,90 | 8,7013  |
| 40 | 1,95 | 9,1007  |
| 41 | 2,00 | 9,5001  |
| 42 | 2,05 | 9,8996  |
| 43 | 2,10 | 10,2990 |
| 44 | 2,15 | 10,6984 |
| 45 | 2,20 | 11,0979 |
| 46 | 2,25 | 11,4973 |
| 47 | 2,30 | 11,8968 |
| 48 | 2,35 | 12,2962 |
| 49 | 2,40 | 12,6956 |
| 50 | 2,45 | 13,0951 |
| 51 | 2,50 | 13,4945 |
| 52 | 2,55 | 13,8939 |
| 53 | 2,60 | 14,2934 |
| 54 | 2,65 | 14,6928 |
| 55 | 2,70 | 15,0922 |
| 56 | 2,75 | 15,4917 |
| 57 | 2,80 | 15,8911 |
| 58 | 2,85 | 16,2906 |
| 59 | 2,90 | 16,6900 |
| 60 | 2,95 | 17,0894 |
| 61 | 3,00 | 17,4889 |
| 62 | 3,05 | 17,8883 |
| 63 | 3,10 | 18,2877 |
| 64 | 3,15 | 18,6872 |
| 65 | 3,20 | 19,0866 |
| 66 | 3,25 | 19,4860 |
| 67 | 3,30 | 19,8855 |
| 68 | 3,35 | 20,2849 |
| 69 | 3,40 | 20,6844 |
| 70 | 3,45 | 21,0838 |
| 71 | 3,50 | 21,4832 |
| 72 | 3,55 | 21,8827 |
| 73 | 3,60 | 22,2821 |
| 74 | 3,65 | 22,6815 |
| 75 | 3,70 | 23,0810 |
| 76 | 3,75 | 23,4804 |
| 77 | 3,80 | 23,8798 |
| 78 | 3,85 | 24,2793 |
| 79 | 3,90 | 24,6787 |
| 80 | 3,95 | 25,0781 |
| 81 | 4,00 | 25,4776 |
| 82 | 4,05 | 25,8770 |
| 83 | 4,10 | 26,2765 |
| 84 | 4,15 | 26,6759 |
| 85 | 4,20 | 27,0753 |
| 86 | 4,25 | 27,4748 |
| 87 | 4,30 | 27,8743 |

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 88  | 4,35 | 28,1838  |
| 89  | 4,40 | 27,9809  |
| 90  | 4,45 | 27,7811  |
| 91  | 4,50 | 28,1332  |
| 92  | 4,55 | 28,5155  |
| 93  | 4,60 | 28,8977  |
| 94  | 4,65 | 29,3001  |
| 95  | 4,70 | 29,7025  |
| 96  | 4,75 | 30,1049  |
| 97  | 4,80 | 30,5073  |
| 98  | 4,85 | 30,9098  |
| 99  | 4,90 | 31,3122  |
| 100 | 4,95 | 31,7146  |
| 101 | 5,00 | 32,1170  |
| 102 | 5,05 | 32,5194  |
| 103 | 5,10 | 32,9218  |
| 104 | 5,15 | 33,3242  |
| 105 | 5,20 | 33,7266  |
| 106 | 5,25 | 34,1290  |
| 107 | 5,30 | 34,5314  |
| 108 | 5,35 | 34,9338  |
| 109 | 5,40 | 35,3362  |
| 110 | 5,45 | 35,7386  |
| 111 | 5,50 | 36,1410  |
| 112 | 5,55 | 36,5434  |
| 113 | 5,60 | 36,9458  |
| 114 | 5,65 | 37,3482  |
| 115 | 5,70 | 37,7506  |
| 116 | 5,75 | 38,1530  |
| 117 | 5,80 | 38,5554  |
| 118 | 5,85 | 38,9578  |
| 119 | 5,90 | 39,3602  |
| 120 | 5,95 | 39,7626  |
| 121 | 6,00 | 40,1650  |
| 122 | 6,05 | 40,5674  |
| 123 | 6,10 | 40,9698  |
| 124 | 6,15 | 41,3722  |
| 125 | 6,20 | 41,7746  |
| 126 | 6,25 | 42,1770  |
| 127 | 6,30 | 42,5794  |
| 128 | 6,35 | 42,9818  |
| 129 | 6,40 | 43,3843  |
| 130 | 6,45 | 43,7867  |
| 131 | 6,50 | 44,1891  |
| 132 | 6,55 | 44,5915  |
| 133 | 6,60 | 44,9939  |
| 134 | 6,65 | 45,3963  |
| 135 | 6,70 | 45,7987  |
| 136 | 6,75 | 46,2011  |
| 137 | 6,80 | 46,6035  |
| 138 | 6,85 | 47,0059  |
| 139 | 6,90 | 47,4083  |
| 140 | 6,95 | 47,8107  |
| 141 | 7,00 | 48,2131  |
| 142 | 7,00 | 11,7465  |
| 143 | 7,05 | 7,4264   |
| 134 | 7,15 | -1,2136  |
| 135 | 7,20 | -5,5337  |
| 136 | 7,25 | -9,7615  |
| 137 | 7,30 | -13,9894 |
| 138 | 7,35 | -18,2172 |
| 139 | 7,40 | -22,4451 |
| 140 | 7,45 | -26,6729 |
| 141 | 7,50 | -30,9007 |
| 142 | 7,55 | -35,1286 |
| 143 | 7,60 | -39,3564 |
| 144 | 7,65 | -43,5843 |
| 145 | 7,70 | -47,8121 |
| 146 | 7,75 | -52,0399 |
| 147 | 7,80 | -56,2678 |
| 148 | 7,85 | -60,4956 |
| 149 | 7,90 | -64,7235 |
| 150 | 7,95 | -68,9513 |
| 151 | 8,00 | -73,1791 |
| 152 | 8,05 | -77,4070 |
| 153 | 8,10 | -81,6348 |
| 154 | 8,15 | -85,8627 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 155 | 8,20  | -90,0905  |
| 156 | 8,25  | -94,1070  |
| 157 | 8,30  | -98,1234  |
| 158 | 8,35  | -101,8228 |
| 159 | 8,40  | -150,9131 |
| 160 | 8,45  | -190,9891 |
| 161 | 8,50  | -177,7474 |
| 162 | 8,55  | -164,9765 |
| 163 | 8,60  | -152,6788 |
| 164 | 8,65  | -140,8555 |
| 165 | 8,70  | -129,5059 |
| 166 | 8,75  | -118,6282 |
| 167 | 8,80  | -108,2190 |
| 168 | 8,85  | -98,2739  |
| 169 | 8,90  | -88,7874  |
| 170 | 8,95  | -79,7531  |
| 171 | 9,00  | -71,1635  |
| 172 | 9,05  | -63,0105  |
| 173 | 9,10  | -55,2852  |
| 174 | 9,15  | -47,9781  |
| 175 | 9,20  | -41,0790  |
| 176 | 9,25  | -34,5775  |
| 177 | 9,30  | -28,4626  |
| 178 | 9,35  | -22,7230  |
| 179 | 9,40  | -17,3471  |
| 180 | 9,45  | -12,3230  |
| 181 | 9,50  | -7,6388   |
| 182 | 9,55  | -3,2824   |
| 183 | 9,60  | 0,7584    |
| 184 | 9,65  | 4,4958    |
| 185 | 9,70  | 7,9421    |
| 186 | 9,75  | 11,1095   |
| 187 | 9,80  | 14,0099   |
| 188 | 9,85  | 16,6555   |
| 189 | 9,90  | 19,0581   |
| 190 | 9,95  | 21,2292   |
| 191 | 10,00 | 23,1805   |
| 192 | 10,05 | 24,9232   |
| 193 | 10,10 | 26,4684   |
| 194 | 10,15 | 27,8268   |
| 195 | 10,20 | 29,0089   |
| 196 | 10,25 | 30,0251   |
| 197 | 10,30 | 30,8853   |
| 198 | 10,35 | 31,5992   |
| 199 | 10,40 | 32,1761   |
| 200 | 10,45 | 32,6251   |
| 201 | 10,50 | 32,9549   |
| 202 | 10,55 | 33,1739   |
| 203 | 10,60 | 33,2901   |
| 204 | 10,65 | 33,3114   |
| 205 | 10,70 | 33,2450   |
| 206 | 10,75 | 33,0982   |
| 207 | 10,80 | 32,8776   |
| 208 | 10,85 | 32,5896   |
| 209 | 10,90 | 32,2404   |
| 210 | 10,95 | 31,8356   |
| 211 | 11,00 | 31,3808   |
| 212 | 11,05 | 30,8810   |
| 213 | 11,10 | 30,3411   |
| 214 | 11,15 | 29,7655   |
| 215 | 11,20 | 29,1585   |
| 216 | 11,25 | 28,5239   |
| 217 | 11,30 | 27,8654   |
| 218 | 11,35 | 27,1863   |
| 219 | 11,40 | 26,4896   |
| 220 | 11,45 | 25,7781   |
| 221 | 11,50 | 25,0543   |
| 222 | 11,55 | 24,3205   |
| 223 | 11,60 | 23,5786   |
| 224 | 11,65 | 22,8305   |
| 225 | 11,70 | 22,0776   |
| 226 | 11,75 | 21,3213   |
| 227 | 11,80 | 20,5626   |
| 228 | 11,85 | 19,8024   |
| 229 | 11,90 | 19,0414   |
| 230 | 11,95 | 18,2799   |
| 231 | 12,00 | 17,5184   |

## Fase n°4 - [A1-M1] S

| N° | Y    | P       |
|----|------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000  |
| 2  | 0,05 | 0,3117  |
| 3  | 0,10 | 0,4782  |
| 4  | 0,15 | 0,6447  |
| 5  | 0,20 | 0,8112  |
| 6  | 0,25 | 0,9777  |
| 7  | 0,30 | 1,1442  |
| 8  | 0,35 | 1,3106  |
| 9  | 0,40 | 1,4769  |
| 10 | 0,45 | 1,6431  |
| 11 | 0,50 | 1,8091  |
| 12 | 0,55 | 1,9749  |
| 13 | 0,60 | 2,1404  |
| 14 | 0,65 | 2,3056  |
| 15 | 0,70 | 2,4703  |
| 16 | 0,75 | 2,6346  |
| 17 | 0,80 | 2,7984  |
| 18 | 0,85 | 2,9615  |
| 19 | 0,90 | 3,1240  |
| 20 | 0,95 | 3,2857  |
| 21 | 1,00 | 3,4465  |
| 22 | 1,05 | 3,6064  |
| 23 | 1,10 | 3,7652  |
| 24 | 1,15 | 3,9229  |
| 25 | 1,20 | 4,0793  |
| 26 | 1,25 | 4,2343  |
| 27 | 1,30 | 4,3879  |
| 28 | 1,35 | 4,5399  |
| 29 | 1,40 | 4,6903  |
| 30 | 1,45 | 4,8388  |
| 31 | 1,50 | 4,9855  |
| 32 | 1,55 | 5,1301  |
| 33 | 1,60 | 5,2727  |
| 34 | 1,65 | 5,4130  |
| 35 | 1,70 | 5,5510  |
| 36 | 1,75 | 5,6865  |
| 37 | 1,80 | 5,8196  |
| 38 | 1,85 | 6,2448  |
| 39 | 1,90 | 6,6673  |
| 40 | 1,95 | 7,0995  |
| 41 | 2,00 | 7,5288  |
| 42 | 2,05 | 7,9551  |
| 43 | 2,10 | 8,3784  |
| 44 | 2,15 | 8,7985  |
| 45 | 2,20 | 9,2155  |
| 46 | 2,25 | 9,6292  |
| 47 | 2,30 | 10,0396 |
| 48 | 2,35 | 10,4467 |
| 49 | 2,40 | 10,8503 |
| 50 | 2,45 | 11,2504 |
| 51 | 2,50 | 11,6470 |
| 52 | 2,55 | 12,0401 |
| 53 | 2,60 | 12,4295 |
| 54 | 2,65 | 12,8152 |
| 55 | 2,70 | 13,1973 |
| 56 | 2,75 | 13,5757 |
| 57 | 2,80 | 13,9503 |
| 58 | 2,85 | 14,3211 |
| 59 | 2,90 | 14,6881 |
| 60 | 2,95 | 15,0514 |
| 61 | 3,00 | 15,4108 |
| 62 | 3,05 | 15,7663 |
| 63 | 3,10 | 16,1180 |
| 64 | 3,15 | 16,4659 |
| 65 | 3,20 | 16,8100 |
| 66 | 3,25 | 17,1502 |
| 67 | 3,30 | 17,4866 |
| 68 | 3,35 | 17,8192 |
| 69 | 3,40 | 18,1480 |
| 70 | 3,45 | 18,4730 |
| 71 | 3,50 | 18,7943 |
| 72 | 3,55 | 19,1119 |
| 73 | 3,60 | 19,4258 |

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 74  | 3,65 | 19,7362  |
| 75  | 3,70 | 20,0429  |
| 76  | 3,75 | 20,3461  |
| 77  | 3,80 | 20,6459  |
| 78  | 3,85 | 20,9423  |
| 79  | 3,90 | 21,2354  |
| 80  | 3,95 | 21,5252  |
| 81  | 4,00 | 21,8119  |
| 82  | 4,05 | 22,0955  |
| 83  | 4,10 | 22,3761  |
| 84  | 4,15 | 22,6539  |
| 85  | 4,20 | 22,9290  |
| 86  | 4,25 | 23,1860  |
| 87  | 4,30 | 23,4406  |
| 88  | 4,35 | 23,6977  |
| 89  | 4,40 | 29,0704  |
| 90  | 4,45 | 34,3869  |
| 91  | 4,50 | 34,5243  |
| 92  | 4,55 | 34,6804  |
| 93  | 4,60 | 34,8323  |
| 94  | 4,65 | 34,9957  |
| 95  | 4,70 | 35,1554  |
| 96  | 4,75 | 35,3117  |
| 97  | 4,80 | 35,4648  |
| 98  | 4,85 | 35,6148  |
| 99  | 4,90 | 35,7620  |
| 100 | 4,95 | 35,9065  |
| 101 | 5,00 | 36,0483  |
| 102 | 5,05 | 36,1876  |
| 103 | 5,10 | 36,3245  |
| 104 | 5,15 | 36,4590  |
| 105 | 5,20 | 36,5911  |
| 106 | 5,25 | 36,7210  |
| 107 | 5,30 | 36,8486  |
| 108 | 5,35 | 36,9740  |
| 109 | 5,40 | 37,0970  |
| 110 | 5,45 | 37,2178  |
| 111 | 5,50 | 37,3363  |
| 112 | 5,55 | 37,4524  |
| 113 | 5,60 | 37,5661  |
| 114 | 5,65 | 37,6775  |
| 115 | 5,70 | 37,7864  |
| 116 | 5,75 | 37,8927  |
| 117 | 5,80 | 37,9966  |
| 118 | 5,85 | 38,0978  |
| 119 | 5,90 | 38,1964  |
| 120 | 5,95 | 38,2924  |
| 121 | 6,00 | 38,3857  |
| 122 | 6,05 | 38,4762  |
| 123 | 6,10 | 38,5640  |
| 124 | 6,15 | 38,6491  |
| 125 | 6,20 | 38,7314  |
| 126 | 6,25 | 38,8110  |
| 127 | 6,30 | 38,8880  |
| 128 | 6,35 | 38,9623  |
| 129 | 6,40 | 39,0340  |
| 130 | 6,45 | 39,1032  |
| 131 | 6,50 | 39,1701  |
| 132 | 6,55 | 39,2348  |
| 133 | 6,60 | 39,2973  |
| 134 | 6,65 | 39,3579  |
| 135 | 6,70 | 39,4169  |
| 136 | 6,75 | 39,4743  |
| 137 | 6,80 | 39,5305  |
| 138 | 6,85 | 39,5858  |
| 139 | 6,90 | 39,6406  |
| 140 | 6,95 | 39,6950  |
| 131 | 7,00 | 7,0781   |
| 132 | 7,05 | 6,8131   |
| 133 | 7,10 | 6,5493   |
| 134 | 7,15 | 5,0734   |
| 135 | 7,20 | 0,4932   |
| 136 | 7,25 | -3,9924  |
| 137 | 7,30 | -8,4751  |
| 138 | 7,35 | -12,9545 |
| 139 | 7,40 | -17,4303 |
| 140 | 7,45 | -21,9022 |



|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 141 | 7,50  | -26,3698  |
| 142 | 7,55  | -30,8329  |
| 143 | 7,60  | -35,2911  |
| 144 | 7,65  | -39,7444  |
| 145 | 7,70  | -44,1923  |
| 146 | 7,75  | -48,6348  |
| 147 | 7,80  | -53,0717  |
| 148 | 7,85  | -57,5027  |
| 149 | 7,90  | -61,9278  |
| 150 | 7,95  | -66,3467  |
| 151 | 8,00  | -70,6996  |
| 152 | 8,05  | -73,9518  |
| 153 | 8,10  | -77,2040  |
| 154 | 8,15  | -80,4562  |
| 155 | 8,20  | -83,7084  |
| 156 | 8,25  | -86,9799  |
| 157 | 8,30  | -89,8875  |
| 158 | 8,35  | -92,7332  |
| 159 | 8,40  | -149,0859 |
| 160 | 8,45  | -188,7759 |
| 161 | 8,50  | -175,7860 |
| 162 | 8,55  | -163,2536 |
| 163 | 8,60  | -151,1817 |
| 164 | 8,65  | -139,5716 |
| 165 | 8,70  | -128,4230 |
| 166 | 8,75  | -117,7343 |
| 167 | 8,80  | -107,5025 |
| 168 | 8,85  | -97,7237  |
| 169 | 8,90  | -88,3926  |
| 170 | 8,95  | -79,5032  |
| 171 | 9,00  | -71,0483  |
| 172 | 9,05  | -63,0202  |
| 173 | 9,10  | -55,4104  |
| 174 | 9,15  | -48,2097  |
| 175 | 9,20  | -41,4084  |
| 176 | 9,25  | -34,9964  |
| 177 | 9,30  | -28,9630  |
| 178 | 9,35  | -23,2973  |
| 179 | 9,40  | -17,9881  |
| 180 | 9,45  | -13,0238  |
| 181 | 9,50  | -8,3929   |
| 182 | 9,55  | -4,0835   |
| 183 | 9,60  | -0,0838   |
| 184 | 9,65  | 3,6181    |
| 185 | 9,70  | 7,0341    |
| 186 | 9,75  | 10,1761   |
| 187 | 9,80  | 13,0560   |
| 188 | 9,85  | 15,6853   |
| 189 | 9,90  | 18,0757   |
| 190 | 9,95  | 20,2387   |
| 191 | 10,00 | 22,1853   |
| 192 | 10,05 | 23,9267   |
| 193 | 10,10 | 25,4737   |
| 194 | 10,15 | 26,8368   |
| 195 | 10,20 | 28,0264   |
| 196 | 10,25 | 29,0525   |
| 197 | 10,30 | 29,9249   |
| 198 | 10,35 | 30,6530   |
| 199 | 10,40 | 31,2462   |
| 200 | 10,45 | 31,7132   |
| 201 | 10,50 | 32,0625   |
| 202 | 10,55 | 32,3026   |
| 203 | 10,60 | 32,4413   |
| 204 | 10,65 | 32,4861   |
| 205 | 10,70 | 32,4444   |
| 206 | 10,75 | 32,3232   |
| 207 | 10,80 | 32,1291   |
| 208 | 10,85 | 31,8684   |
| 209 | 10,90 | 31,5471   |
| 210 | 10,95 | 31,1709   |
| 211 | 11,00 | 30,7451   |
| 212 | 11,05 | 30,2748   |
| 213 | 11,10 | 29,7648   |
| 214 | 11,15 | 29,2194   |
| 215 | 11,20 | 28,6429   |
| 216 | 11,25 | 28,0390   |
| 217 | 11,30 | 27,4114   |

|     |       |         |
|-----|-------|---------|
| 218 | 11,35 | 26,7633 |
| 219 | 11,40 | 26,0978 |
| 220 | 11,45 | 25,4176 |
| 221 | 11,50 | 24,7252 |
| 222 | 11,55 | 24,0228 |
| 223 | 11,60 | 23,3124 |
| 224 | 11,65 | 22,5958 |
| 225 | 11,70 | 21,8745 |
| 226 | 11,75 | 21,1497 |
| 227 | 11,80 | 20,4225 |
| 228 | 11,85 | 19,6939 |
| 229 | 11,90 | 18,9644 |
| 230 | 11,95 | 18,2345 |
| 231 | 12,00 | 17,5045 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |
| 36 | 2,25 | 0,0000 |
| 37 | 2,30 | 0,0000 |
| 38 | 2,35 | 0,0000 |
| 39 | 2,40 | 0,0000 |
| 40 | 2,45 | 0,0000 |
| 41 | 2,50 | 0,0000 |
| 42 | 2,55 | 0,0000 |
| 43 | 2,60 | 0,0000 |
| 44 | 2,65 | 0,0000 |
| 45 | 2,70 | 0,0000 |
| 46 | 2,75 | 0,0000 |
| 47 | 2,80 | 0,0000 |
| 48 | 2,85 | 0,0000 |
| 49 | 2,90 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 50  | 2,95 | 0,0000 |
| 51  | 3,00 | 0,0000 |
| 52  | 3,05 | 0,0000 |
| 53  | 3,10 | 0,0000 |
| 54  | 3,15 | 0,0000 |
| 55  | 3,20 | 0,0000 |
| 56  | 3,25 | 0,0000 |
| 57  | 3,30 | 0,0000 |
| 58  | 3,35 | 0,0000 |
| 59  | 3,40 | 0,0000 |
| 60  | 3,45 | 0,0000 |
| 61  | 3,50 | 0,0000 |
| 62  | 3,55 | 0,0000 |
| 63  | 3,60 | 0,0000 |
| 64  | 3,65 | 0,0000 |
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 127 | 6,80  | 0,0000 |
| 128 | 6,85  | 0,0000 |
| 129 | 6,90  | 0,0000 |
| 130 | 6,95  | 0,0000 |
| 131 | 7,00  | 0,0000 |
| 132 | 7,05  | 0,0000 |
| 133 | 7,10  | 0,0000 |
| 134 | 7,15  | 0,0000 |
| 135 | 7,20  | 0,0000 |
| 136 | 7,25  | 0,0000 |
| 137 | 7,30  | 0,0000 |
| 138 | 7,35  | 0,0000 |
| 139 | 7,40  | 0,0000 |
| 140 | 7,45  | 0,0000 |
| 141 | 7,50  | 0,0000 |
| 142 | 7,55  | 0,0000 |
| 143 | 7,60  | 0,0000 |
| 144 | 7,65  | 0,0000 |
| 145 | 7,70  | 0,0000 |
| 146 | 7,75  | 0,0000 |
| 147 | 7,80  | 0,0000 |
| 148 | 7,85  | 0,0000 |
| 149 | 7,90  | 0,0000 |
| 150 | 7,95  | 0,0000 |
| 151 | 8,00  | 0,0000 |
| 152 | 8,05  | 0,0000 |
| 153 | 8,10  | 0,0000 |
| 154 | 8,15  | 0,0000 |
| 155 | 8,20  | 0,0000 |
| 156 | 8,25  | 0,0000 |
| 157 | 8,30  | 0,0000 |
| 158 | 8,35  | 0,0000 |
| 159 | 8,40  | 0,0000 |
| 160 | 8,45  | 0,0000 |
| 161 | 8,50  | 0,0000 |
| 162 | 8,55  | 0,0000 |
| 163 | 8,60  | 0,0000 |
| 164 | 8,65  | 0,0000 |
| 165 | 8,70  | 0,0000 |
| 166 | 8,75  | 0,0000 |
| 167 | 8,80  | 0,0000 |
| 168 | 8,85  | 0,0000 |
| 169 | 8,90  | 0,0000 |
| 170 | 8,95  | 0,0000 |
| 171 | 9,00  | 0,0000 |
| 172 | 9,05  | 0,0000 |
| 173 | 9,10  | 0,0000 |
| 174 | 9,15  | 0,0000 |
| 175 | 9,20  | 0,0000 |
| 176 | 9,25  | 0,0000 |
| 177 | 9,30  | 0,0000 |
| 178 | 9,35  | 0,0000 |
| 179 | 9,40  | 0,0000 |
| 180 | 9,45  | 0,0000 |
| 181 | 9,50  | 0,0000 |
| 182 | 9,55  | 0,0000 |
| 183 | 9,60  | 0,0000 |
| 184 | 9,65  | 0,0000 |
| 185 | 9,70  | 0,0000 |
| 186 | 9,75  | 0,0000 |
| 187 | 9,80  | 0,0000 |
| 188 | 9,85  | 0,0000 |
| 189 | 9,90  | 0,0000 |
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 1  | 0,50 | 0,0000 |
| 2  | 0,55 | 0,0000 |
| 3  | 0,60 | 0,0000 |
| 4  | 0,65 | 0,0000 |
| 5  | 0,70 | 0,0000 |
| 6  | 0,75 | 0,0000 |
| 7  | 0,80 | 0,0000 |
| 8  | 0,85 | 0,0000 |
| 9  | 0,90 | 0,0000 |
| 10 | 0,95 | 0,0000 |
| 11 | 1,00 | 0,0000 |
| 12 | 1,05 | 0,0000 |
| 13 | 1,10 | 0,0000 |
| 14 | 1,15 | 0,0000 |
| 15 | 1,20 | 0,0000 |
| 16 | 1,25 | 0,0000 |
| 17 | 1,30 | 0,0000 |
| 18 | 1,35 | 0,0000 |
| 19 | 1,40 | 0,0000 |
| 20 | 1,45 | 0,0000 |
| 21 | 1,50 | 0,0000 |
| 22 | 1,55 | 0,0000 |
| 23 | 1,60 | 0,0000 |
| 24 | 1,65 | 0,0000 |
| 25 | 1,70 | 0,0000 |
| 26 | 1,75 | 0,0000 |
| 27 | 1,80 | 0,0000 |
| 28 | 1,85 | 0,0000 |
| 29 | 1,90 | 0,0000 |
| 30 | 1,95 | 0,0000 |
| 31 | 2,00 | 0,0000 |
| 32 | 2,05 | 0,0000 |
| 33 | 2,10 | 0,0000 |
| 34 | 2,15 | 0,0000 |
| 35 | 2,20 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 36  | 2,25 | 0,0000 |
| 37  | 2,30 | 0,0000 |
| 38  | 2,35 | 0,0000 |
| 39  | 2,40 | 0,0000 |
| 40  | 2,45 | 0,0000 |
| 41  | 2,50 | 0,0000 |
| 42  | 2,55 | 0,0000 |
| 43  | 2,60 | 0,0000 |
| 44  | 2,65 | 0,0000 |
| 45  | 2,70 | 0,0000 |
| 46  | 2,75 | 0,0000 |
| 47  | 2,80 | 0,0000 |
| 48  | 2,85 | 0,0000 |
| 49  | 2,90 | 0,0000 |
| 50  | 2,95 | 0,0000 |
| 51  | 3,00 | 0,0000 |
| 52  | 3,05 | 0,0000 |
| 53  | 3,10 | 0,0000 |
| 54  | 3,15 | 0,0000 |
| 55  | 3,20 | 0,0000 |
| 56  | 3,25 | 0,0000 |
| 57  | 3,30 | 0,0000 |
| 58  | 3,35 | 0,0000 |
| 59  | 3,40 | 0,0000 |
| 60  | 3,45 | 0,0000 |
| 61  | 3,50 | 0,0000 |
| 62  | 3,55 | 0,0000 |
| 63  | 3,60 | 0,0000 |
| 64  | 3,65 | 0,0000 |
| 65  | 3,70 | 0,0000 |
| 66  | 3,75 | 0,0000 |
| 67  | 3,80 | 0,0000 |
| 68  | 3,85 | 0,0000 |
| 69  | 3,90 | 0,0000 |
| 70  | 3,95 | 0,0000 |
| 71  | 4,00 | 0,0000 |
| 72  | 4,05 | 0,0000 |
| 73  | 4,10 | 0,0000 |
| 74  | 4,15 | 0,0000 |
| 75  | 4,20 | 0,0000 |
| 76  | 4,25 | 0,0000 |
| 77  | 4,30 | 0,0000 |
| 78  | 4,35 | 0,0000 |
| 79  | 4,40 | 0,0000 |
| 80  | 4,45 | 0,0000 |
| 81  | 4,50 | 0,0000 |
| 82  | 4,55 | 0,0000 |
| 83  | 4,60 | 0,0000 |
| 84  | 4,65 | 0,0000 |
| 85  | 4,70 | 0,0000 |
| 86  | 4,75 | 0,0000 |
| 87  | 4,80 | 0,0000 |
| 88  | 4,85 | 0,0000 |
| 89  | 4,90 | 0,0000 |
| 90  | 4,95 | 0,0000 |
| 91  | 5,00 | 0,0000 |
| 92  | 5,05 | 0,0000 |
| 93  | 5,10 | 0,0000 |
| 94  | 5,15 | 0,0000 |
| 95  | 5,20 | 0,0000 |
| 96  | 5,25 | 0,0000 |
| 97  | 5,30 | 0,0000 |
| 98  | 5,35 | 0,0000 |
| 99  | 5,40 | 0,0000 |
| 100 | 5,45 | 0,0000 |
| 101 | 5,50 | 0,0000 |
| 102 | 5,55 | 0,0000 |
| 103 | 5,60 | 0,0000 |
| 104 | 5,65 | 0,0000 |
| 105 | 5,70 | 0,0000 |
| 106 | 5,75 | 0,0000 |
| 107 | 5,80 | 0,0000 |
| 108 | 5,85 | 0,0000 |
| 109 | 5,90 | 0,0000 |
| 110 | 5,95 | 0,0000 |
| 111 | 6,00 | 0,0000 |
| 112 | 6,05 | 0,0000 |

|     |      |        |
|-----|------|--------|
| 113 | 6,10 | 0,0000 |
| 114 | 6,15 | 0,0000 |
| 115 | 6,20 | 0,0000 |
| 116 | 6,25 | 0,0000 |
| 117 | 6,30 | 0,0000 |
| 118 | 6,35 | 0,0000 |
| 119 | 6,40 | 0,0000 |
| 120 | 6,45 | 0,0000 |
| 121 | 6,50 | 0,0000 |
| 122 | 6,55 | 0,0000 |
| 123 | 6,60 | 0,0000 |
| 124 | 6,65 | 0,0000 |
| 125 | 6,70 | 0,0000 |
| 126 | 6,75 | 0,0000 |
| 127 | 6,80 | 0,0000 |
| 128 | 6,85 | 0,0000 |
| 129 | 6,90 | 0,0000 |
| 130 | 6,95 | 0,0000 |
| 131 | 7,00 | 0,0000 |
| 132 | 7,05 | 0,0000 |
| 133 | 7,10 | 0,0000 |
| 134 | 7,15 | 0,0000 |
| 135 | 7,20 | 0,0000 |
| 136 | 7,25 | 0,0000 |
| 137 | 7,30 | 0,0000 |
| 138 | 7,35 | 0,0000 |
| 139 | 7,40 | 0,0000 |
| 140 | 7,45 | 0,0000 |
| 141 | 7,50 | 0,0000 |
| 142 | 7,55 | 0,0000 |
| 143 | 7,60 | 0,0000 |
| 144 | 7,65 | 0,0000 |
| 145 | 7,70 | 0,0000 |
| 146 | 7,75 | 0,0000 |
| 147 | 7,80 | 0,0000 |
| 148 | 7,85 | 0,0000 |
| 149 | 7,90 | 0,0000 |
| 150 | 7,95 | 0,0000 |
| 151 | 8,00 | 0,0000 |
| 152 | 8,05 | 0,0000 |
| 153 | 8,10 | 0,0000 |
| 154 | 8,15 | 0,0000 |
| 155 | 8,20 | 0,0000 |
| 156 | 8,25 | 0,0000 |
| 157 | 8,30 | 0,0000 |
| 158 | 8,35 | 0,0000 |
| 159 | 8,40 | 0,0000 |
| 160 | 8,45 | 0,0000 |
| 161 | 8,50 | 0,0000 |
| 162 | 8,55 | 0,0000 |
| 163 | 8,60 | 0,0000 |
| 164 | 8,65 | 0,0000 |
| 165 | 8,70 | 0,0000 |
| 166 | 8,75 | 0,0000 |
| 167 | 8,80 | 0,0000 |
| 168 | 8,85 | 0,0000 |
| 169 | 8,90 | 0,0000 |
| 170 | 8,95 | 0,0000 |
| 171 | 9,00 | 0,0000 |
| 172 | 9,05 | 0,0000 |
| 173 | 9,10 | 0,0000 |
| 174 | 9,15 | 0,0000 |
| 175 | 9,20 | 0,0000 |
| 176 | 9,25 | 0,0000 |
| 177 | 9,30 | 0,0000 |
| 178 | 9,35 | 0,0000 |
| 179 | 9,40 | 0,0000 |
| 180 | 9,45 | 0,0000 |
| 181 | 9,50 | 0,0000 |
| 182 | 9,55 | 0,0000 |
| 183 | 9,60 | 0,0000 |
| 184 | 9,65 | 0,0000 |
| 185 | 9,70 | 0,0000 |
| 186 | 9,75 | 0,0000 |
| 187 | 9,80 | 0,0000 |
| 188 | 9,85 | 0,0000 |
| 189 | 9,90 | 0,0000 |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 190 | 9,95  | 0,0000 |
| 191 | 10,00 | 0,0000 |
| 192 | 10,05 | 0,0000 |
| 193 | 10,10 | 0,0000 |
| 194 | 10,15 | 0,0000 |
| 195 | 10,20 | 0,0000 |
| 196 | 10,25 | 0,0000 |
| 197 | 10,30 | 0,0000 |
| 198 | 10,35 | 0,0000 |
| 199 | 10,40 | 0,0000 |
| 200 | 10,45 | 0,0000 |
| 201 | 10,50 | 0,0000 |
| 202 | 10,55 | 0,0000 |
| 203 | 10,60 | 0,0000 |
| 204 | 10,65 | 0,0000 |
| 205 | 10,70 | 0,0000 |
| 206 | 10,75 | 0,0000 |
| 207 | 10,80 | 0,0000 |
| 208 | 10,85 | 0,0000 |
| 209 | 10,90 | 0,0000 |
| 210 | 10,95 | 0,0000 |
| 211 | 11,00 | 0,0000 |
| 212 | 11,05 | 0,0000 |
| 213 | 11,10 | 0,0000 |
| 214 | 11,15 | 0,0000 |
| 215 | 11,20 | 0,0000 |
| 216 | 11,25 | 0,0000 |
| 217 | 11,30 | 0,0000 |
| 218 | 11,35 | 0,0000 |
| 219 | 11,40 | 0,0000 |
| 220 | 11,45 | 0,0000 |
| 221 | 11,50 | 0,0000 |
| 222 | 11,55 | 0,0000 |
| 223 | 11,60 | 0,0000 |
| 224 | 11,65 | 0,0000 |
| 225 | 11,70 | 0,0000 |
| 226 | 11,75 | 0,0000 |
| 227 | 11,80 | 0,0000 |
| 228 | 11,85 | 0,0000 |
| 229 | 11,90 | 0,0000 |
| 230 | 11,95 | 0,0000 |
| 231 | 12,00 | 0,0000 |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,2128 |
| 15 | 0,70 | 0,4255 |
| 16 | 0,75 | 0,8076 |
| 17 | 0,80 | 1,1896 |
| 18 | 0,85 | 1,5717 |
| 19 | 0,90 | 1,9537 |
| 20 | 0,95 | 2,3357 |
| 21 | 1,00 | 2,7178 |
| 22 | 1,05 | 3,0998 |
| 23 | 1,10 | 3,4818 |
| 24 | 1,15 | 3,8639 |
| 25 | 1,20 | 4,2459 |
| 26 | 1,25 | 4,6280 |
| 27 | 1,30 | 5,0100 |
| 28 | 1,35 | 5,3920 |
| 29 | 1,40 | 5,7741 |
| 30 | 1,45 | 6,1561 |
| 31 | 1,50 | 6,5381 |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 32  | 1,55 | 6,9202  |
| 33  | 1,60 | 7,3022  |
| 34  | 1,65 | 7,6843  |
| 35  | 1,70 | 8,0663  |
| 36  | 1,75 | 8,4483  |
| 37  | 1,80 | 8,8304  |
| 38  | 1,85 | 9,2124  |
| 39  | 1,90 | 9,5944  |
| 40  | 1,95 | 9,9765  |
| 41  | 2,00 | 10,3585 |
| 42  | 2,05 | 10,7406 |
| 43  | 2,10 | 11,1226 |
| 44  | 2,15 | 11,5046 |
| 45  | 2,20 | 11,8867 |
| 46  | 2,25 | 12,2687 |
| 47  | 2,30 | 12,6507 |
| 48  | 2,35 | 13,0328 |
| 49  | 2,40 | 13,4148 |
| 50  | 2,45 | 13,7969 |
| 51  | 2,50 | 14,1789 |
| 52  | 2,55 | 14,5609 |
| 53  | 2,60 | 14,9430 |
| 54  | 2,65 | 15,3250 |
| 55  | 2,70 | 15,7070 |
| 56  | 2,75 | 16,0891 |
| 57  | 2,80 | 16,4711 |
| 58  | 2,85 | 16,8532 |
| 59  | 2,90 | 17,2352 |
| 60  | 2,95 | 17,6172 |
| 61  | 3,00 | 17,9993 |
| 62  | 3,05 | 18,3813 |
| 63  | 3,10 | 18,7633 |
| 64  | 3,15 | 19,1454 |
| 65  | 3,20 | 19,5274 |
| 66  | 3,25 | 19,9095 |
| 67  | 3,30 | 20,2915 |
| 68  | 3,35 | 20,6735 |
| 69  | 3,40 | 21,0556 |
| 70  | 3,45 | 21,4376 |
| 71  | 3,50 | 21,8196 |
| 72  | 3,55 | 22,2017 |
| 73  | 3,60 | 22,5837 |
| 74  | 3,65 | 22,9658 |
| 75  | 3,70 | 23,3478 |
| 76  | 3,75 | 23,7298 |
| 77  | 3,80 | 24,1119 |
| 78  | 3,85 | 24,4939 |
| 79  | 3,90 | 24,8759 |
| 80  | 3,95 | 25,2580 |
| 81  | 4,00 | 25,6400 |
| 82  | 4,05 | 26,0221 |
| 83  | 4,10 | 26,4041 |
| 84  | 4,15 | 26,7861 |
| 85  | 4,20 | 27,1682 |
| 86  | 4,25 | 27,5511 |
| 87  | 4,30 | 27,9340 |
| 88  | 4,35 | 28,3163 |
| 89  | 4,40 | 28,6984 |
| 90  | 4,45 | 29,0805 |
| 91  | 4,50 | 29,4626 |
| 92  | 4,55 | 29,8447 |
| 93  | 4,60 | 30,2268 |
| 94  | 4,65 | 30,6089 |
| 95  | 4,70 | 30,9910 |
| 96  | 4,75 | 31,3731 |
| 97  | 4,80 | 31,7552 |
| 98  | 4,85 | 32,1373 |
| 99  | 4,90 | 32,5194 |
| 100 | 4,95 | 32,9015 |
| 101 | 5,00 | 33,2836 |
| 102 | 5,05 | 33,6657 |
| 103 | 5,10 | 34,0478 |
| 104 | 5,15 | 34,4299 |
| 105 | 5,20 | 34,8120 |
| 106 | 5,25 | 35,1941 |
| 107 | 5,30 | 35,5762 |
| 108 | 5,35 | 35,9583 |

|     |      |           |
|-----|------|-----------|
| 109 | 5,40 | 35,2884   |
| 110 | 5,45 | 35,6758   |
| 111 | 5,50 | 36,0631   |
| 112 | 5,55 | 36,4505   |
| 113 | 5,60 | 36,8378   |
| 114 | 5,65 | 37,2252   |
| 115 | 5,70 | 37,6125   |
| 116 | 5,75 | 37,9999   |
| 117 | 5,80 | 38,3872   |
| 118 | 5,85 | 38,7746   |
| 119 | 5,90 | 39,1619   |
| 120 | 5,95 | 39,5493   |
| 121 | 6,00 | 39,9366   |
| 122 | 6,05 | 40,3240   |
| 123 | 6,10 | 40,7113   |
| 124 | 6,15 | 41,0987   |
| 125 | 6,20 | 41,4860   |
| 126 | 6,25 | 41,8734   |
| 127 | 6,30 | 42,2607   |
| 128 | 6,35 | 42,6481   |
| 129 | 6,40 | 43,0354   |
| 130 | 6,45 | 43,4228   |
| 131 | 6,50 | 43,8101   |
| 132 | 6,55 | 44,1975   |
| 133 | 6,60 | 44,5848   |
| 134 | 6,65 | 44,9722   |
| 135 | 6,70 | 45,3595   |
| 136 | 6,75 | 45,7469   |
| 137 | 6,80 | 46,1342   |
| 138 | 6,85 | 46,5216   |
| 139 | 6,90 | 46,9089   |
| 140 | 6,95 | 47,2963   |
| 141 | 7,00 | 47,6836   |
| 142 | 7,05 | 21,6045   |
| 143 | 7,10 | 19,0797   |
| 144 | 7,15 | 16,5548   |
| 145 | 7,20 | 14,0300   |
| 146 | 7,25 | 11,5051   |
| 147 | 7,30 | 9,0462    |
| 148 | 7,35 | 6,5873    |
| 149 | 7,40 | 4,1284    |
| 150 | 7,45 | -1,7894   |
| 151 | 7,50 | -3,2483   |
| 152 | 7,55 | -5,7072   |
| 153 | 7,60 | -8,1661   |
| 154 | 7,65 | -10,6251  |
| 155 | 7,70 | -13,0840  |
| 156 | 7,75 | -15,5429  |
| 157 | 7,80 | -18,0018  |
| 158 | 7,85 | -20,4607  |
| 159 | 7,90 | -22,9196  |
| 160 | 7,95 | -25,3785  |
| 161 | 8,00 | -27,8374  |
| 162 | 8,05 | -30,2963  |
| 163 | 8,10 | -32,7552  |
| 164 | 8,15 | -35,2142  |
| 165 | 8,20 | -37,6731  |
| 166 | 8,25 | -40,1320  |
| 167 | 8,30 | -42,5909  |
| 168 | 8,35 | -45,0498  |
| 169 | 8,40 | -47,5087  |
| 170 | 8,45 | -50,0000  |
| 171 | 8,50 | -52,4913  |
| 172 | 8,55 | -55,0000  |
| 173 | 8,60 | -57,5087  |
| 174 | 8,65 | -60,0174  |
| 175 | 8,70 | -62,5261  |
| 176 | 8,75 | -65,0348  |
| 177 | 8,80 | -67,5435  |
| 178 | 8,85 | -70,0522  |
| 179 | 8,90 | -72,5609  |
| 180 | 8,95 | -75,0696  |
| 181 | 9,00 | -77,5783  |
| 182 | 9,05 | -80,0870  |
| 183 | 9,10 | -82,5957  |
| 184 | 9,15 | -85,1044  |
| 185 | 9,20 | -87,6131  |
| 186 | 9,25 | -90,1218  |
| 187 | 9,30 | -92,6305  |
| 188 | 9,35 | -95,1392  |
| 189 | 9,40 | -97,6479  |
| 190 | 9,45 | -100,1566 |
| 191 | 9,50 | -102,6653 |
| 192 | 9,55 | -105,1740 |
| 193 | 9,60 | -107,6827 |
| 194 | 9,65 | -110,1914 |
| 195 | 9,70 | -112,7001 |
| 196 | 9,75 | -115,2088 |
| 197 | 9,80 | -117,7175 |
| 198 | 9,85 | -120,2262 |
| 199 | 9,90 | -122,7349 |
| 200 | 9,95 | -125,2436 |

|     |       |          |
|-----|-------|----------|
| 176 | 9,25  | -65,1076 |
| 177 | 9,30  | -56,6918 |
| 178 | 9,35  | -48,7408 |
| 179 | 9,40  | -41,2427 |
| 180 | 9,45  | -34,1851 |
| 181 | 9,50  | -27,5550 |
| 182 | 9,55  | -21,3391 |
| 183 | 9,60  | -15,5239 |
| 184 | 9,65  | -10,0958 |
| 185 | 9,70  | -5,0407  |
| 186 | 9,75  | -0,3448  |
| 187 | 9,80  | 4,0062   |
| 188 | 9,85  | 8,0261   |
| 189 | 9,90  | 11,7291  |
| 190 | 9,95  | 15,1290  |
| 191 | 10,00 | 18,2397  |
| 192 | 10,05 | 21,0748  |
| 193 | 10,10 | 23,6478  |
| 194 | 10,15 | 25,9721  |
| 195 | 10,20 | 28,0606  |
| 196 | 10,25 | 29,9261  |
| 197 | 10,30 | 31,5811  |
| 198 | 10,35 | 33,0379  |
| 199 | 10,40 | 34,3082  |
| 200 | 10,45 | 35,4038  |
| 201 | 10,50 | 36,3357  |
| 202 | 10,55 | 37,1149  |
| 203 | 10,60 | 37,7518  |
| 204 | 10,65 | 38,2566  |
| 205 | 10,70 | 38,6391  |
| 206 | 10,75 | 38,9085  |
| 207 | 10,80 | 39,0740  |
| 208 | 10,85 | 39,1440  |
| 209 | 10,90 | 39,1269  |
| 210 | 10,95 | 39,0304  |
| 211 | 11,00 | 38,8620  |
| 212 | 11,05 | 38,6286  |
| 213 | 11,10 | 38,3370  |
| 214 | 11,15 | 37,9934  |
| 215 | 11,20 | 37,6037  |
| 216 | 11,25 | 37,1734  |
| 217 | 11,30 | 36,7076  |
| 218 | 11,35 | 36,2111  |
| 219 | 11,40 | 35,6883  |
| 220 | 11,45 | 35,1432  |
| 221 | 11,50 | 34,5795  |
| 222 | 11,55 | 34,0005  |
| 223 | 11,60 | 33,4091  |
| 224 | 11,65 | 32,8082  |
| 225 | 11,70 | 32,1998  |
| 226 | 11,75 | 31,5861  |
| 227 | 11,80 | 30,9686  |
| 228 | 11,85 | 30,3487  |
| 229 | 11,90 | 29,7275  |
| 230 | 11,95 | 29,1057  |
| 231 | 12,00 | 28,4836  |

## Fase n°4 - [A2-M2] S

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,7958 |
| 3  | 0,10 | 0,8784 |
| 4  | 0,15 | 0,9609 |
| 5  | 0,20 | 1,0435 |
| 6  | 0,25 | 1,1261 |
| 7  | 0,30 | 1,2086 |
| 8  | 0,35 | 1,2911 |
| 9  | 0,40 | 1,3734 |
| 10 | 0,45 | 1,4556 |
| 11 | 0,50 | 1,5376 |
| 12 | 0,55 | 1,6193 |
| 13 | 0,60 | 1,7006 |
| 14 | 0,65 | 1,7816 |
| 15 | 0,70 | 1,8621 |
| 16 | 0,75 | 1,9421 |
| 17 | 0,80 | 2,0214 |

|    |      |         |
|----|------|---------|
| 18 | 0,85 | 2,1001  |
| 19 | 0,90 | 2,1780  |
| 20 | 0,95 | 2,2551  |
| 21 | 1,00 | 2,3312  |
| 22 | 1,05 | 2,4064  |
| 23 | 1,10 | 2,4805  |
| 24 | 1,15 | 2,5535  |
| 25 | 1,20 | 2,6253  |
| 26 | 1,25 | 2,6958  |
| 27 | 1,30 | 2,7650  |
| 28 | 1,35 | 3,2385  |
| 29 | 1,40 | 3,7066  |
| 30 | 1,45 | 4,1534  |
| 31 | 1,50 | 4,5986  |
| 32 | 1,55 | 5,0422  |
| 33 | 1,60 | 5,4841  |
| 34 | 1,65 | 5,9243  |
| 35 | 1,70 | 6,3628  |
| 36 | 1,75 | 6,7994  |
| 37 | 1,80 | 7,2343  |
| 38 | 1,85 | 7,6673  |
| 39 | 1,90 | 8,0985  |
| 40 | 1,95 | 8,5278  |
| 41 | 2,00 | 8,9551  |
| 42 | 2,05 | 9,3806  |
| 43 | 2,10 | 9,8041  |
| 44 | 2,15 | 10,2256 |
| 45 | 2,20 | 10,6452 |
| 46 | 2,25 | 11,0628 |
| 47 | 2,30 | 11,4785 |
| 48 | 2,35 | 11,8922 |
| 49 | 2,40 | 12,3039 |
| 50 | 2,45 | 12,7136 |
| 51 | 2,50 | 13,1214 |
| 52 | 2,55 | 13,5272 |
| 53 | 2,60 | 13,9311 |
| 54 | 2,65 | 14,3330 |
| 55 | 2,70 | 14,7330 |
| 56 | 2,75 | 15,1310 |
| 57 | 2,80 | 15,5272 |
| 58 | 2,85 | 15,9215 |
| 59 | 2,90 | 16,3139 |
| 60 | 2,95 | 16,7045 |
| 61 | 3,00 | 17,0933 |
| 62 | 3,05 | 17,4802 |
| 63 | 3,10 | 17,8654 |
| 64 | 3,15 | 18,2488 |
| 65 | 3,20 | 18,6306 |
| 66 | 3,25 | 19,0106 |
| 67 | 3,30 | 19,3890 |
| 68 | 3,35 | 19,7658 |
| 69 | 3,40 | 20,1410 |
| 70 | 3,45 | 20,5146 |
| 71 | 3,50 | 20,8868 |
| 72 | 3,55 | 21,2575 |
| 73 | 3,60 | 21,6268 |
| 74 | 3,65 | 21,9947 |
| 75 | 3,70 | 22,3612 |
| 76 | 3,75 | 22,7265 |
| 77 | 3,80 | 23,0906 |
| 78 | 3,85 | 23,4535 |
| 79 | 3,90 | 23,8152 |
| 80 | 3,95 | 24,1759 |
| 81 | 4,00 | 24,5356 |
| 82 | 4,05 | 24,8943 |
| 83 | 4,10 | 25,2521 |
| 84 | 4,15 | 25,6091 |
| 85 | 4,20 | 25,9654 |
| 86 | 4,25 | 26,3018 |
| 87 | 4,30 | 26,6377 |
| 88 | 4,35 | 26,9443 |
| 89 | 4,40 | 28,8928 |
| 90 | 4,45 | 30,7835 |
| 91 | 4,50 | 31,0302 |
| 92 | 4,55 | 31,3053 |
| 93 | 4,60 | 31,5800 |
| 94 | 4,65 | 31,8737 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 95  | 4,70  | 32,1673   |
| 96  | 4,75  | 32,4608   |
| 97  | 4,80  | 32,7544   |
| 98  | 4,85  | 33,0481   |
| 99  | 4,90  | 33,3422   |
| 100 | 4,95  | 33,6367   |
| 101 | 5,00  | 33,9316   |
| 102 | 5,05  | 34,2271   |
| 103 | 5,10  | 34,5232   |
| 104 | 5,15  | 34,8199   |
| 105 | 5,20  | 35,1174   |
| 106 | 5,25  | 35,4156   |
| 107 | 5,30  | 35,7146   |
| 108 | 5,35  | 36,0145   |
| 109 | 5,40  | 36,3152   |
| 110 | 5,45  | 36,6168   |
| 111 | 5,50  | 36,9192   |
| 112 | 5,55  | 37,2226   |
| 113 | 5,60  | 37,5268   |
| 114 | 5,65  | 37,8320   |
| 115 | 5,70  | 38,1380   |
| 116 | 5,75  | 38,4450   |
| 117 | 5,80  | 38,7529   |
| 118 | 5,85  | 39,0616   |
| 119 | 5,90  | 39,3712   |
| 120 | 5,95  | 39,6817   |
| 121 | 6,00  | 39,9930   |
| 122 | 6,05  | 40,3052   |
| 123 | 6,10  | 40,6182   |
| 124 | 6,15  | 40,9320   |
| 125 | 6,20  | 41,2467   |
| 126 | 6,25  | 41,5621   |
| 127 | 6,30  | 41,8783   |
| 128 | 6,35  | 42,1952   |
| 129 | 6,40  | 42,5130   |
| 130 | 6,45  | 42,8314   |
| 131 | 6,50  | 43,1507   |
| 132 | 6,55  | 43,4707   |
| 133 | 6,60  | 43,7914   |
| 134 | 6,65  | 44,1129   |
| 135 | 6,70  | 44,4352   |
| 136 | 6,75  | 44,7583   |
| 137 | 6,80  | 45,0822   |
| 138 | 6,85  | 45,4069   |
| 139 | 6,90  | 45,7325   |
| 140 | 6,95  | 46,0590   |
| 141 | 7,00  | 46,3864   |
| 142 | 7,05  | 20,3072   |
| 143 | 7,10  | 17,7234   |
| 144 | 7,15  | 15,1407   |
| 145 | 7,20  | 12,5590   |
| 146 | 7,25  | 9,9784    |
| 147 | 7,30  | 7,4649    |
| 139 | 7,35  | 1,2624    |
| 140 | 7,40  | 0,4113    |
| 141 | 7,45  | -2,1078   |
| 142 | 7,50  | -4,6256   |
| 143 | 7,55  | -7,1419   |
| 144 | 7,60  | -9,6567   |
| 145 | 7,65  | -12,1700  |
| 146 | 7,70  | -14,6817  |
| 147 | 7,75  | -17,1919  |
| 148 | 7,80  | -19,7005  |
| 149 | 7,85  | -22,2075  |
| 150 | 7,90  | -24,7129  |
| 151 | 7,95  | -27,2167  |
| 152 | 8,00  | -29,7190  |
| 153 | 8,05  | -32,2196  |
| 154 | 8,10  | -34,7187  |
| 155 | 8,15  | -37,2162  |
| 156 | 8,20  | -39,7122  |
| 157 | 8,25  | -42,2066  |
| 158 | 8,30  | -44,6994  |
| 159 | 8,35  | -47,1906  |
| 160 | 8,40  | -49,6801  |
| 161 | 8,45  | -52,1679  |
| 162 | 8,50  | -54,6540  |
| 163 | 8,55  | -57,1384  |
| 164 | 8,60  | -59,6211  |
| 165 | 8,65  | -62,1021  |
| 166 | 8,70  | -64,5804  |
| 167 | 8,75  | -67,0570  |
| 168 | 8,80  | -69,5318  |
| 169 | 8,85  | -72,0048  |
| 170 | 8,90  | -74,4759  |
| 171 | 8,95  | -76,9451  |
| 172 | 9,00  | -79,4124  |
| 173 | 9,05  | -81,8778  |
| 174 | 9,10  | -84,3413  |
| 175 | 9,15  | -86,8028  |
| 176 | 9,20  | -89,2623  |
| 177 | 9,25  | -91,7198  |
| 178 | 9,30  | -94,1752  |
| 179 | 9,35  | -96,6285  |
| 180 | 9,40  | -99,0797  |
| 181 | 9,45  | -101,5288 |
| 182 | 9,50  | -103,9758 |
| 183 | 9,55  | -106,4206 |
| 184 | 9,60  | -108,8633 |
| 185 | 9,65  | -111,3038 |
| 186 | 9,70  | -113,7421 |
| 187 | 9,75  | -116,1782 |
| 188 | 9,80  | -118,6121 |
| 189 | 9,85  | -121,0438 |
| 190 | 9,90  | -123,4732 |
| 191 | 9,95  | -125,9003 |
| 192 | 10,00 | -128,3250 |
| 193 | 10,05 | -130,7473 |
| 194 | 10,10 | -133,1672 |
| 195 | 10,15 | -135,5847 |
| 196 | 10,20 | -138,0000 |
| 197 | 10,25 | -140,4129 |
| 198 | 10,30 | -142,8234 |
| 199 | 10,35 | -145,2315 |
| 200 | 10,40 | -147,6372 |
| 201 | 10,45 | -150,0405 |
| 202 | 10,50 | -152,4414 |
| 203 | 10,55 | -154,8398 |
| 204 | 10,60 | -157,2357 |
| 205 | 10,65 | -159,6291 |
| 206 | 10,70 | -162,0200 |
| 207 | 10,75 | -164,4084 |
| 208 | 10,80 | -166,7943 |
| 209 | 10,85 | -169,1777 |
| 210 | 10,90 | -171,5586 |
| 211 | 10,95 | -173,9370 |
| 212 | 11,00 | -176,3128 |
| 213 | 11,05 | -178,6861 |
| 214 | 11,10 | -181,0568 |
| 215 | 11,15 | -183,4250 |
| 216 | 11,20 | -185,7906 |
| 217 | 11,25 | -188,1537 |
| 218 | 11,30 | -190,5142 |
| 219 | 11,35 | -192,8721 |
| 220 | 11,40 | -195,2274 |
| 221 | 11,45 | -197,5801 |
| 222 | 11,50 | -200,0302 |
| 223 | 11,55 | -202,4777 |
| 224 | 11,60 | -204,9225 |
| 225 | 11,65 | -207,3646 |
| 226 | 11,70 | -209,8040 |
| 227 | 11,75 | -212,2406 |
| 228 | 11,80 | -214,6744 |
| 229 | 11,85 | -217,1054 |
| 230 | 11,90 | -219,5335 |
| 231 | 11,95 | -221,9587 |
| 232 | 12,00 | -224,3810 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 163 | 8,60  | -220,4218 |
| 164 | 8,65  | -205,3092 |
| 165 | 8,70  | -190,7277 |
| 166 | 8,75  | -176,6806 |
| 167 | 8,80  | -163,1696 |
| 168 | 8,85  | -150,1943 |
| 169 | 8,90  | -137,7528 |
| 170 | 8,95  | -125,8418 |
| 171 | 9,00  | -114,4564 |
| 172 | 9,05  | -103,5906 |
| 173 | 9,10  | -93,2373  |
| 174 | 9,15  | -83,3883  |
| 175 | 9,20  | -74,0344  |
| 176 | 9,25  | -65,1656  |
| 177 | 9,30  | -56,7713  |
| 178 | 9,35  | -48,8400  |
| 179 | 9,40  | -41,3599  |
| 180 | 9,45  | -34,3185  |
| 181 | 9,50  | -27,7030  |
| 182 | 9,55  | -21,5002  |
| 183 | 9,60  | -15,6967  |
| 184 | 9,65  | -10,2788  |
| 185 | 9,70  | -5,2327   |
| 186 | 9,75  | -0,5444   |
| 187 | 9,80  | 3,8000    |
| 188 | 9,85  | 7,8145    |
| 189 | 9,90  | 11,5130   |
| 190 | 9,95  | 14,9095   |
| 191 | 10,00 | 18,0177   |
| 192 | 10,05 | 20,8512   |
| 193 | 10,10 | 23,4234   |
| 194 | 10,15 | 25,7475   |
| 195 | 10,20 | 27,8365   |
| 196 | 10,25 | 29,7033   |
| 197 | 10,30 | 31,3601   |
| 198 | 10,35 | 32,8192   |
| 199 | 10,40 | 34,0924   |
| 200 | 10,45 | 35,1913   |
| 201 | 10,50 | 36,1270   |
| 202 | 10,55 | 36,9103   |
| 203 | 10,60 | 37,5517   |
| 204 | 10,65 | 38,0613   |
| 205 | 10,70 | 38,4489   |
| 206 | 10,75 | 38,7237   |
| 207 | 10,80 | 38,8947   |
| 208 | 10,85 | 38,9706   |
| 209 | 10,90 | 38,9594   |
| 210 | 10,95 | 38,8691   |
| 211 | 11,00 | 38,7069   |
| 212 | 11,05 | 38,4800   |
| 213 | 11,10 | 38,1949   |
| 214 | 11,15 | 37,8580   |
| 215 | 11,20 | 37,4750   |
| 216 | 11,25 | 37,0514   |
| 217 | 11,30 | 36,5925   |
| 218 | 11,35 | 36,1029   |
| 219 | 11,40 | 35,5870   |
| 220 | 11,45 | 35,0489   |
| 221 | 11,50 | 34,4922   |
| 222 | 11,55 | 33,9202   |
| 223 | 11,60 | 33,3359   |
| 224 | 11,65 | 32,7419   |
| 225 | 11,70 | 32,1406   |
| 226 | 11,75 | 31,5339   |
| 227 | 11,80 | 30,9235   |
| 228 | 11,85 | 30,3107   |
| 229 | 11,90 | 29,6965   |
| 230 | 11,95 | 29,0817   |
| 231 | 12,00 | 28,4668   |

### 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]   | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 41,13  | 12,00          | MAX |
| -- | --        | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 2  | [A1-M1]   | 0,00    | 1,75           | 0,00   | 0,20           | 41,13  | 12,00          | MAX |
| -- | --        | 0,00    | 7,00           | 0,00   | 3,35           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 3  | [A1-M1]   | 118,88  | 8,60           | 104,00 | 7,10           | 140,54 | 12,00          | MAX |
| -- | --        | -131,26 | 4,20           | -61,28 | 9,55           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 4  | [A1-M1] S | 115,73  | 8,60           | 99,36  | 7,20           | 138,62 | 12,00          | MAX |
| -- | --        | -128,03 | 4,35           | -59,69 | 9,60           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2]   | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 41,13  | 12,00          | MAX |
| -- | --        | 0,00    | 0,00           | 0,00   | 0,00           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 2  | [A2-M2]   | 0,00    | 1,75           | 0,00   | 0,20           | 41,13  | 12,00          | MAX |
| -- | --        | 0,00    | 7,00           | 0,00   | 3,35           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 3  | [A2-M2]   | 135,03  | 8,75           | 105,64 | 7,40           | 149,80 | 12,00          | MAX |
| -- | --        | -142,98 | 4,30           | -70,44 | 9,75           | 0,00   | 0,00           | MIN |
| 4  | [A2-M2] S | 134,34  | 8,75           | 105,16 | 7,45           | 147,59 | 12,00          | MAX |
| -- | --        | -142,29 | 4,35           | -70,11 | 9,75           | 0,00   | 0,00           | MIN |

**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]   | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | 0,0000  | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [A1-M1]   | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | 0,0000  | 4,60           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 3  | [A1-M1]   | 2,3360  | 4,10           | 0,0334 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0526 | 10,65          | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 4  | [A1-M1] S | 2,2734  | 4,15           | 0,0329 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0513 | 10,65          | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 1  | [A2-M2]   | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | 0,0000  | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | [A2-M2]   | 0,0000  | 0,00           | 0,0058 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | 0,0000  | 4,60           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 3  | [A2-M2]   | 2,6546  | 4,20           | 0,0360 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0619 | 10,85          | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 4  | [A2-M2] S | 2,6313  | 4,20           | 0,0354 | 0,00           | MAX |
| -- | --        | -0,0616 | 10,85          | 0,0000 | 0,00           | MIN |

**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>u</sub>; Y<sub>u</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>u</sub> , Y <sub>u</sub> ) | FS    |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | [A2-M2]   | (0,00; 7,20)                       | 19,20 | (-17,60; -0,48)                    | (17,81; 0,00)                      | 26,00 |
| 2  | [A2-M2]   | (0,00; 7,20)                       | 19,20 | (-17,60; -0,48)                    | (17,81; 0,00)                      | 26,00 |
| 3  | [A2-M2]   | (-1,20; 1,20)                      | 13,25 | (-11,62; -6,99)                    | (12,01; 0,00)                      | 3,57  |
| 4  | [A2-M2] S | (-1,20; 3,60)                      | 15,65 | (-12,72; -6,99)                    | (14,04; 0,00)                      | 3,65  |

**Fase n°3 - [A2-M2]**

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)  
e angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]  
b larghezza della striscia espressa in [m]  
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)  
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]  
Cin, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]

**Caratteristiche delle strisce**

| N° | W        | α(°)   | Wsin α   | L    | φ     | c      | u      | (Ctn; Ctt)    |
|----|----------|--------|----------|------|-------|--------|--------|---------------|
| 1  | 2,5966   | -50,29 | -203,68  | 0,73 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 2  | 7,7839   | -47,23 | -582,68  | 0,68 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 3  | 12,4788  | -44,35 | -889,45  | 0,65 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 4  | 17,2668  | -41,60 | -1168,90 | 0,62 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 5  | 21,8513  | -38,96 | -1401,04 | 0,60 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 6  | 26,0306  | -36,42 | -1575,83 | 0,58 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 7  | 29,8444  | -33,96 | -1699,91 | 0,56 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 8  | 33,3249  | -31,57 | -1778,90 | 0,55 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 9  | 36,4980  | -29,24 | -1817,67 | 0,53 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 10 | 39,3850  | -26,96 | -1820,51 | 0,52 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 11 | 42,0036  | -24,72 | -1791,26 | 0,51 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 12 | 44,3689  | -22,53 | -1733,37 | 0,50 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 13 | 46,4931  | -20,37 | -1650,01 | 0,50 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 14 | 48,3869  | -18,24 | -1544,09 | 0,49 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 15 | 50,0591  | -16,13 | -1418,34 | 0,48 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 16 | 51,5172  | -14,05 | -1275,33 | 0,48 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 17 | 52,7673  | -11,99 | -1117,49 | 0,48 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 18 | 53,8147  | -9,94  | -947,13  | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 19 | 54,6634  | -7,90  | -766,49  | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 20 | 55,3169  | -5,88  | -577,75  | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 21 | 55,7776  | -3,86  | -383,00  | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 22 | 56,0472  | -1,85  | -184,33  | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 23 | 56,1267  | 0,16   | 16,22    | 0,46 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 24 | 56,0165  | 2,17   | 216,60   | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 25 | 55,7161  | 4,19   | 414,78   | 0,47 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 26 | 131,7884 | 6,24   | 1460,43  | 0,48 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 27 | 131,0506 | 8,33   | 1936,66  | 0,49 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 28 | 130,0967 | 10,44  | 2403,44  | 0,49 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 29 | 128,9228 | 12,56  | 2858,30  | 0,49 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 30 | 127,5238 | 14,69  | 3298,66  | 0,50 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 31 | 125,8935 | 16,85  | 3721,84  | 0,50 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 32 | 124,0243 | 19,04  | 4125,04  | 0,51 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 33 | 121,9074 | 21,25  | 4505,27  | 0,52 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 34 | 119,5317 | 23,50  | 4859,34  | 0,52 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 35 | 116,8845 | 25,78  | 5183,81  | 0,53 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 36 | 113,9504 | 28,11  | 5474,93  | 0,54 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (74,01; 0,00) |
| 37 | 110,7108 | 30,49  | 5728,58  | 0,56 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 38 | 107,1435 | 32,94  | 5940,12  | 0,57 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 39 | 103,2213 | 35,45  | 6104,32  | 0,59 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 40 | 98,9108  | 38,04  | 6215,15  | 0,61 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 41 | 94,1702  | 40,73  | 6265,52  | 0,63 | 17,91 | 0,0800 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 42 | 89,0498  | 43,53  | 6254,19  | 0,66 | 22,68 | 0,0440 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 43 | 84,0813  | 46,47  | 6216,29  | 0,70 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 44 | 78,6854  | 49,58  | 6108,52  | 0,74 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 45 | 72,6360  | 52,90  | 5907,80  | 0,80 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 46 | 65,7698  | 56,51  | 5593,01  | 0,87 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 47 | 57,8255  | 60,50  | 5131,96  | 0,98 | 27,45 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 48 | 48,3966  | 65,07  | 4475,24  | 1,14 | 27,01 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 49 | 36,7936  | 70,68  | 3540,45  | 1,45 | 26,56 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 50 | 18,2291  | 79,10  | 1825,29  | 2,54 | 26,56 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]  
ΣW<sub>t</sub>= 3443,3333 [kN]  
ΣWsinα= 877,2637 [kN]  
ΣWtanφ= 1215,0984 [kN]  
Σtanαtanφ= 7.20



## PARATIA TIPO C - H=9.10 – ANALISI SLE

## Geometria paratia

|   |        |      |  |
|---|--------|------|--|
| Tipo paratia: <b>Paratia di micropali</b> |        |      |  |
| Altezza fuori terra                       | 9,10   | [m]  |  |
| Profondità di infissione                  | 5,90   | [m]  |  |
| Altezza totale della paratia              | 15,00  | [m]  |  |
| Lunghezza paratia                         | 1,98   | [m]  |  |
| Numero di file di micropali               |        |      |  |
| Interasse fra i micropali della fila      | 0,33   | [m]  |  |
| Diametro dei micropali                    | 24,00  | [cm] |  |
| Numero totale di micropali                | 6      |      |  |
| Numero di micropali per metro lineare     | 3,03   |      |  |
| Diametro esterno del tubolare             | 177,80 | [mm] |  |
| Spessore del tubolare                     | 10,00  | [mm] |  |

## 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 [cm<sup>2</sup>]  
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 | 50,00 | 50,00 | --     | --     |
| 2  | 5,50 | Acciaio      | --    | --    | 108,50 | 623,00 |

## 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]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

| Profilo di monte | N | X     | Y    | A    |
|------------------|---|-------|------|------|
| 2                |   | 20,00 | 0,00 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°1 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°3 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -6,00 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -6,00 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°5 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -9,10 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -9,10 | 0,00 |

## Descrizione terreni

## Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ | γ <sub>s</sub> | φ | δ | c |
|----|-------------|---|----------------|---|---|---|
|----|-------------|---|----------------|---|---|---|

|   |     |         |         |       |       |        |
|---|-----|---------|---------|-------|-------|--------|
| 1 | LA  | 19,0000 | 19,0000 | 27,50 | 18,33 | 0,0100 |
| 2 | AP1 | 26,0000 | 26,0000 | 20,00 | 13,33 | 0,0800 |
| 4 | R   | 19,0000 | 19,0000 | 35,00 | 23,33 | 0,0000 |

## 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  
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)  
Terreno Terreno associato allo strato

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 6,50  | 0,00 | 1,44 | R       |
| 2  | 10,00 | 0,00 | 3,79 | LA      |
| 3  | 6,00  | 0,00 | 6,44 | AP1     |

## Caratteristiche materiali utilizzati

## Calcestruzzo

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| Peso specifico   | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>bk</sub> | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione σ <sub>c</sub>       | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>co</sub>         | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa]   |

## Acciaio

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione ammissibile σ <sub>ta</sub>    | 235,4  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | FeB44K |       |
| Tensione ammissibile σ <sub>ta</sub>    | 255,0  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 431,5  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione ammissibile σ <sub>ta</sub>    | 235,4  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

## Malta utilizzata per i tiranti

|  |        |       |
|--|--------|-------|
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |       |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>bk</sub> | 30,0   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>co</sub>         | 0,60   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa] |

## Acciaio utilizzato per i tiranti

|   |         |       |
|---|---------|-------|
| Tipo                                    | Precomp |       |
| Tensione di progetto σ <sub>ta</sub>    | 980,68  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 1569,09 | MPa   |

## Condizioni di carico

## Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
Q<sub>i</sub>, Q<sub>t</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espressa in [kN/mq]  
V<sub>s</sub>, V<sub>s</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espressa in [kN/mq], positivi da monte verso valle  
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

## Condizione n°1

|                                |                       |                        |                        |                        |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Carico distribuito sul profilo | X <sub>i</sub> = 0,00 | X <sub>t</sub> = 20,00 | Q <sub>i</sub> = 10,00 | Q <sub>t</sub> = 10,00 |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

## Caratteristiche tiranti di ancoraggio

## Calcolo tiranti: VERIFICA

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| - Aliquota angolo di attrito | 50,00 % |
| - Aliquota coesione          | 30,00 % |

|  |                 |
|--|-----------------|
| Numero di file di tiranti                | 2               |
| <b>Tiranti attivi armati con trefoli</b> |                 |
| Coefficiente cadute di tensione          | 1,00            |
| Coefficiente di spinta                   | Spinta a riposo |
| Franco laterale                          | 0,00 [m]        |

### Descrizione tiranti di ancoraggio

#### Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

|      |  |
|------|--|
| N    | numero d'ordine della fila   |
| Y    | ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia       |
| I    | interasse tra le file di tiranti espressa in [m]                             |
| alfa | inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°] |
| D    | diametro della perforazione espresso in [cm]                                 |
| Cesp | coefficiente di espansione laterale  |
| ALL  | allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)                    |
| nr   | numero di tiranti della fila   |
| Lt   | lunghezza totale del tirante espresso in [m]                                 |
| Lf   | lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]                          |

#### Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

|    |  |
|----|--|
| N  | numero d'ordine della fila                 |
| At | area del singolo trefolo espressa in [cmq] |
| nt | numero di trefoli del tirante              |
| T  | tiro iniziale espresso in [kN]             |

#### Caratteristiche geometriche

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr | Lt    | Lf   |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|-------|------|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 8,00 |
| 2 | 5,50 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 8,00 |

#### Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

| N | At   | nt | T      |
|---|------|----|--------|
| 1 | 1,39 | 3  | 300,00 |
| 2 | 1,39 | 4  | 400,00 |

### Fasi di scavo

#### Simbologia adottata

|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell'i-esima fase                  |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]            | 1     |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.00 metri            | 2     |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.00]            | 3     |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=5.50) [Hscavo=6.00]        | 3     |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 9.10 metri            | 4     |

### Impostazioni di progetto

#### Spinte e verifiche secondo :

- D.M. 11/03/1988
- D.M. 16/01/1996

#### Verifica materiali

Stato limite ultimo

### Impostazioni di analisi

#### Analisi per Fasi di Scavo.

**Rottura del terreno:** Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)

**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

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

#### Simbologia adottata

|  |   |
|--|---|
| Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo |   |
| Y  | ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso. |
| Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]  |   |
| $\sigma_{am}$  | 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 [°]   |

#### Fase n°1 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00709       | 0,00232       | 0,10701       | 0,03506       | 23,3       | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01173       | 0,00697       | 0,17713       | 0,10517       | 23,3       | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01638       | 0,01161       | 0,24724       | 0,17528       | 23,3       | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02102       | 0,01625       | 0,31735       | 0,24540       | 23,3       | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02566       | 0,02090       | 0,38747       | 0,31551       | 23,3       | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03031       | 0,02554       | 0,45758       | 0,38562       | 23,3       | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,03461       | 0,02822       | 0,41099       | 0,35803       | 18,3       | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,04086       | 0,03446       | 0,46259       | 0,40963       | 18,3       | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,04708       | 0,04070       | 0,51419       | 0,46123       | 18,3       | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05330       | 0,04692       | 0,56579       | 0,51283       | 18,3       | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,05952       | 0,05314       | 0,58810       | 0,56443       | 18,3       | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,06576       | 0,05936       | 0,63934       | 0,61603       | 18,3       | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07196       | 0,06557       | 0,69064       | 0,66763       | 18,3       | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,07818       | 0,07179       | 0,74199       | 0,71923       | 18,3       | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,08440       | 0,07801       | 0,79338       | 0,77082       | 18,3       | 0,0        |

#### Fase n°2 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00709       | 0,00232       | 0,10701       | 0,03506       | 23,3       | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01173       | 0,00697       | 0,17713       | 0,10517       | 23,3       | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01638       | 0,01161       | 0,24724       | 0,17528       | 23,3       | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02102       | 0,01625       | 0,31735       | 0,24540       | 23,3       | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02566       | 0,02090       | 0,38747       | 0,31551       | 23,3       | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03031       | 0,02554       | 0,45758       | 0,38562       | 23,3       | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,03461       | 0,02822       | 0,41099       | 0,35803       | 18,3       | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,04086       | 0,03446       | 0,46259       | 0,40963       | 18,3       | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,04708       | 0,04070       | 0,51419       | 0,46123       | 18,3       | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05330       | 0,04692       | 0,56579       | 0,51283       | 18,3       | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,05952       | 0,05314       | 0,58810       | 0,56443       | 18,3       | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,06576       | 0,05936       | 0,63934       | 0,61603       | 18,3       | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07196       | 0,06557       | 0,69064       | 0,66763       | 18,3       | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,07818       | 0,07179       | 0,74199       | 0,71923       | 18,3       | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,08440       | 0,07801       | 0,79338       | 0,77082       | 18,3       | 0,0        |

#### Fase n°3 - [ESE]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00709       | 0,00000       | 0,10701       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01173       | 0,00000       | 0,17713       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,01638       | 0,00000       | 0,24724       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 41 | 4,00 | 0,02102       | 0,00000       | 0,31735       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 51 | 5,00 | 0,02566       | 0,00000       | 0,38747       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 61 | 6,00 | 0,03031       | 0,00000       | 0,45758       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 71 | 6,80 | 0,03461       | 0,00000       | 0,41099       | 0,07424       | 18,3       | 0,0        |
| 81 | 7,80 | 0,04086       | 0,00039       | 0,46259       | 0,12584       | 18,3       | 0,0        |
| 91 | 8,80 | 0,04708       | 0,00654       | 0,51419       | 0,17744       | 18,3       | 0,0        |

| n°  | 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> |
|-----|-------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|-----|-----------------|----|-----------------|
| 101 | 9,80  | 0,05330         | 0,01272 | 0,56579         | 0,22904 | 18,3            | 0,0 |                 |    |                 |
| 111 | 10,80 | 0,05952         | 0,01892 | 0,58810         | 0,28063 | 18,3            | 0,0 |                 |    |                 |
| 121 | 11,80 | 0,06576         | 0,02513 | 0,63934         | 0,33223 | 18,3            | 0,0 |                 |    |                 |
| 131 | 12,80 | 0,07196         | 0,03134 | 0,69064         | 0,38383 | 18,3            | 0,0 |                 |    |                 |
| 141 | 13,80 | 0,07818         | 0,03756 | 0,74199         | 0,43543 | 18,3            | 0,0 |                 |    |                 |
| 151 | 14,80 | 0,08440         | 0,04377 | 0,79338         | 0,48703 | 18,3            | 0,0 |                 |    |                 |

## Fase n° 4 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | σ <sub>am</sub> | σ <sub>av</sub> | σ <sub>pm</sub> | σ <sub>pv</sub> | δ <sub>a</sub> | δ <sub>p</sub> |
|-----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242         | 0,00000         | 0,03653         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 11  | 1,00  | 0,00709         | 0,00000         | 0,10701         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 21  | 2,00  | 0,01173         | 0,00000         | 0,17713         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 31  | 3,00  | 0,01638         | 0,00000         | 0,24724         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 41  | 4,00  | 0,02102         | 0,00000         | 0,31735         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 51  | 5,00  | 0,02566         | 0,00000         | 0,38747         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 61  | 6,00  | 0,03031         | 0,00000         | 0,45758         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 71  | 6,80  | 0,03461         | 0,00000         | 0,41099         | 0,07424         | 18,3           | 0,0            |
| 81  | 7,80  | 0,04086         | 0,00039         | 0,46259         | 0,12584         | 18,3           | 0,0            |
| 91  | 8,80  | 0,04708         | 0,00654         | 0,51419         | 0,17744         | 18,3           | 0,0            |
| 101 | 9,80  | 0,05330         | 0,01272         | 0,56579         | 0,22904         | 18,3           | 0,0            |
| 111 | 10,80 | 0,05952         | 0,01892         | 0,58810         | 0,28063         | 18,3           | 0,0            |
| 121 | 11,80 | 0,06576         | 0,02513         | 0,63934         | 0,33223         | 18,3           | 0,0            |
| 131 | 12,80 | 0,07196         | 0,03134         | 0,69064         | 0,38383         | 18,3           | 0,0            |
| 141 | 13,80 | 0,07818         | 0,03756         | 0,74199         | 0,43543         | 18,3           | 0,0            |
| 151 | 14,80 | 0,08440         | 0,04377         | 0,79338         | 0,48703         | 18,3           | 0,0            |

## Fase n° 5 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | σ <sub>am</sub> | σ <sub>av</sub> | σ <sub>pm</sub> | σ <sub>pv</sub> | δ <sub>a</sub> | δ <sub>p</sub> |
|-----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242         | 0,00000         | 0,03653         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 11  | 1,00  | 0,00709         | 0,00000         | 0,10701         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 21  | 2,00  | 0,01173         | 0,00000         | 0,17713         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 31  | 3,00  | 0,01638         | 0,00000         | 0,24724         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 41  | 4,00  | 0,02102         | 0,00000         | 0,31735         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 51  | 5,00  | 0,02566         | 0,00000         | 0,38747         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 61  | 6,00  | 0,03031         | 0,00000         | 0,45758         | 0,00000         | 23,3           | 0,0            |
| 71  | 6,80  | 0,03461         | 0,00000         | 0,41099         | 0,00000         | 18,3           | 0,0            |
| 81  | 7,80  | 0,04086         | 0,00000         | 0,46259         | 0,00000         | 18,3           | 0,0            |
| 91  | 8,80  | 0,04708         | 0,00000         | 0,51419         | 0,00000         | 18,3           | 0,0            |
| 101 | 9,80  | 0,05330         | 0,00000         | 0,56579         | 0,06908         | 18,3           | 0,0            |
| 111 | 10,80 | 0,05952         | 0,00000         | 0,58810         | 0,12068         | 18,3           | 0,0            |
| 121 | 11,80 | 0,06576         | 0,00588         | 0,63934         | 0,17228         | 18,3           | 0,0            |
| 131 | 12,80 | 0,07196         | 0,01207         | 0,69064         | 0,22388         | 18,3           | 0,0            |
| 141 | 13,80 | 0,07818         | 0,01828         | 0,74199         | 0,27547         | 18,3           | 0,0            |
| 151 | 14,80 | 0,08440         | 0,02449         | 0,79338         | 0,32707         | 18,3           | 0,0            |

## Analisi della paratia

## L'analisi è stata eseguita per fasi di scavo

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 182 elementi fuori terra e 118 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 oppure lo spostamento limite di 1.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

|                                   |       |     |
|-----------------------------------|-------|-----|
| Altezza fuori terra della paratia | 9,10  | [m] |
| Profondità di infissione          | 5,90  | [m] |
| Altezza totale della paratia      | 15,00 | [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° | 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  | 1,79   | 0,30            | -- | --              | -- | --              | -2,32  | 1,47            | 0,53   | 5,43            |
| 2  | 31,52  | 0,33            | -- | --              | -- | --              | -39,00 | 5,44            | 153,83 | 1,55            |
| 3  | 187,43 | 2,47            | -- | --              | -- | --              | -84,80 | 7,49            | 19,15  | 10,58           |
| 4  | 311,00 | 3,42            | -- | --              | -- | --              | -28,84 | 7,83            | 36,43  | 7,35            |
| 5  | 379,70 | 4,36            | -- | --              | -- | --              | -67,57 | 10,63           | 16,59  | 13,55           |

## 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° | Rc   | Y <sub>Rc</sub> | Rt     | Y <sub>Rt</sub> | Rv | Y <sub>Rv</sub> | Rp | Y <sub>Rp</sub> |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|
| 1  | 0,00 | 0,00            | 0,00   | 0,00            | -- | --              | -- | --              |
| 2  | 0,00 | 0,00            | 146,35 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 3  | 0,00 | 0,00            | 121,74 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 4  | 0,00 | 0,00            | 318,59 | 3,47            | -- | --              | -- | --              |
| 5  | 0,00 | 0,00            | 328,70 | 3,54            | -- | --              | -- | --              |

## Simbologia adottata

|                    |  |
|--------------------|--|
| n°                 | Indice 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 [%] |
| Rp                 | Portanza di punta, espressa in [kN]  |

| n° | P <sub>NUL</sub> | P <sub>INV</sub> | C <sub>ROT</sub> | MP    | R/R <sub>MAX</sub> | Pp     |
|----|------------------|------------------|------------------|-------|--------------------|--------|
| 1  | 0,57             | 0,60             | 3,22             | 1,03  | 0,05               | 100,36 |
| 2  | 0,57             | 6,55             | 3,23             | 4,47  | 3,29               | 100,36 |
| 3  | 6,43             | 7,35             | 8,95             | 15,47 | 3,00               | 100,36 |
| 4  | 6,43             | 7,40             | 7,01             | 0,00  | 1,68               | 100,36 |
| 5  | 9,40             | 10,60            | 12,11            | 26,05 | 3,79               | 100,36 |

## Risultati tiranti

## Caratteristiche dei tiranti utilizzati

## Simbologia adottata

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Y                          | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                                      |
| nt                         | numero di tiranti della fila   |
| Ni                         | sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]   |
| L                          | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]   |
| L <sub>i</sub>             | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d</sub>             | lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d<sub>i</sub></sub> | lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]   |
| FS                         | Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto. |
| A <sub>v</sub>             | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]  |
| Rt/ml                      | reazione a metro lineare del tirante della fila espressa in [kN]   |
| σ <sub>t</sub>             | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]  |
| u                          | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]                     |

## 2 file di tiranti attivi armati con trefoli

| n° | Y    | nt | A <sub>t</sub> | L     | L <sub>i</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d<sub>i</sub></sub> | FS   |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|----------------|----------------------------|------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 54,70 | 44,70          | 18,00          | 8,00                       | 0,18 |
| 2  | 5,50 | 1  | 5,56           | 48,70 | 38,70          | 18,00          | 8,00                       | 0,21 |

## Fase n°1 - [ESE] - sono presenti tiranti.

## Fase n°2 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,42555 |

## Fase n°3 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 249,54 | 126,0294 | 598,413        | -2,03449 |

## Fase n°4 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 253,06 | 127,8069 | 606,853        | -1,98887 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 0,26240  |

Fase n°5 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 252,05 | 127,2958 | 604,426        | -2,00092 |
| 2  | 421,74 | 212,9991 | 758,522        | 0,45910  |

### 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]                                    |

#### Fase n°1 - [ESE]

| n°  | Y     | M       | N       | T       |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 1   | 0,00  | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  |
| 6   | 0,25  | 0,0811  | 0,8568  | 0,6921  |
| 11  | 0,50  | 0,3688  | 1,7136  | 1,6529  |
| 16  | 0,75  | 0,7803  | 2,5704  | 1,3673  |
| 21  | 1,00  | 1,0752  | 3,4272  | 0,9146  |
| 26  | 1,25  | 1,2649  | 4,2840  | 0,5404  |
| 31  | 1,50  | 1,3684  | 5,1408  | 0,2381  |
| 36  | 1,75  | 1,4029  | 5,9976  | 0,0003  |
| 41  | 2,00  | 1,3839  | 6,8544  | -0,1805 |
| 46  | 2,25  | 1,3247  | 7,7112  | -0,3123 |
| 51  | 2,50  | 1,2368  | 8,5680  | -0,4024 |
| 56  | 2,75  | 1,1300  | 9,4248  | -0,4579 |
| 61  | 3,00  | 1,0123  | 10,2816 | -0,4853 |
| 66  | 3,25  | 0,8901  | 11,1384 | -0,4905 |
| 71  | 3,50  | 0,7684  | 11,9952 | -0,4787 |
| 76  | 3,75  | 0,6509  | 12,8520 | -0,4545 |
| 81  | 4,00  | 0,5404  | 13,7088 | -0,4217 |
| 86  | 4,25  | 0,4387  | 14,5656 | -0,3835 |
| 91  | 4,50  | 0,3469  | 15,4224 | -0,3427 |
| 96  | 4,75  | 0,2654  | 16,2792 | -0,3013 |
| 101 | 5,00  | 0,1941  | 17,1360 | -0,2610 |
| 106 | 5,25  | 0,1327  | 17,9928 | -0,2231 |
| 111 | 5,50  | 0,0805  | 18,8496 | -0,1884 |
| 116 | 5,75  | 0,0365  | 19,7064 | -0,1575 |
| 121 | 6,00  | -0,0001 | 20,5632 | -0,1306 |
| 126 | 6,25  | -0,0304 | 21,4199 | -0,1079 |
| 131 | 6,50  | -0,0554 | 22,2767 | -0,0865 |
| 136 | 6,75  | -0,0729 | 23,1335 | -0,0473 |
| 141 | 7,00  | -0,0816 | 23,9903 | -0,0173 |
| 146 | 7,25  | -0,0835 | 24,8471 | 0,0048  |
| 151 | 7,50  | -0,0807 | 25,7039 | 0,0202  |
| 156 | 7,75  | -0,0745 | 26,5607 | 0,0300  |
| 161 | 8,00  | -0,0664 | 27,4175 | 0,0354  |
| 166 | 8,25  | -0,0573 | 28,2743 | 0,0374  |
| 171 | 8,50  | -0,0480 | 29,1311 | 0,0370  |
| 176 | 8,75  | -0,0389 | 29,9879 | 0,0347  |
| 181 | 9,00  | -0,0305 | 30,8447 | 0,0314  |
| 186 | 9,25  | -0,0231 | 31,7015 | 0,0274  |
| 191 | 9,50  | -0,0166 | 32,5583 | 0,0233  |
| 196 | 9,75  | -0,0112 | 33,4151 | 0,0191  |
| 201 | 10,00 | -0,0069 | 34,2719 | 0,0152  |
| 206 | 10,25 | -0,0034 | 35,1287 | 0,0117  |
| 211 | 10,50 | -0,0008 | 35,9855 | 0,0086  |
| 216 | 10,75 | 0,0011  | 36,8423 | 0,0060  |
| 221 | 11,00 | 0,0023  | 37,6991 | 0,0038  |
| 226 | 11,25 | 0,0031  | 38,5559 | 0,0021  |
| 231 | 11,50 | 0,0035  | 39,4127 | 0,0008  |
| 236 | 11,75 | 0,0036  | 40,2695 | -0,0002 |
| 241 | 12,00 | 0,0034  | 41,1263 | -0,0009 |
| 246 | 12,25 | 0,0032  | 41,9831 | -0,0014 |
| 251 | 12,50 | 0,0028  | 42,8399 | -0,0016 |
| 256 | 12,75 | 0,0024  | 43,6967 | -0,0017 |
| 261 | 13,00 | 0,0019  | 44,5535 | -0,0017 |
| 266 | 13,25 | 0,0015  | 45,4103 | -0,0016 |

|     |       |        |         |         |
|-----|-------|--------|---------|---------|
| 271 | 13,50 | 0,0011 | 46,2671 | -0,0014 |
| 276 | 13,75 | 0,0008 | 47,1239 | -0,0012 |
| 281 | 14,00 | 0,0005 | 47,9807 | -0,0010 |
| 286 | 14,25 | 0,0003 | 48,8375 | -0,0008 |
| 291 | 14,50 | 0,0001 | 49,6943 | -0,0005 |
| 296 | 14,75 | 0,0000 | 50,5511 | -0,0002 |
| 301 | 15,00 | 0,0000 | 51,4079 | 0,0000  |

#### Fase n°2 - [ESE]

| n°  | Y     | M         | N       | T         |
|-----|-------|-----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000  | 0,0001    |
| 6   | 0,25  | 1,1020    | 0,8568  | 10,4662   |
| 11  | 0,45  | -24,9047  | 40,7572 | -123,6634 |
| 16  | 0,65  | -47,5646  | 41,4427 | -101,2510 |
| 21  | 0,90  | -70,6667  | 42,2995 | -78,3219  |
| 26  | 1,15  | -87,6250  | 43,1563 | -51,4582  |
| 31  | 1,40  | -97,9289  | 44,0131 | -26,9049  |
| 36  | 1,65  | -102,6051 | 44,8699 | -7,3493   |
| 41  | 1,90  | -102,8477 | 45,7267 | 7,7675    |
| 46  | 2,15  | -99,7093  | 46,5835 | 19,0157   |
| 51  | 2,40  | -94,1007  | 47,4403 | 26,9557   |
| 56  | 2,65  | -86,7947  | 48,2971 | 32,1222   |
| 61  | 2,90  | -78,4343  | 49,1539 | 35,0130   |
| 66  | 3,15  | -69,5420  | 50,0107 | 36,0820   |
| 71  | 3,40  | -60,5316  | 50,8675 | 35,7350   |
| 76  | 3,65  | -51,7206  | 51,7243 | 34,3280   |
| 81  | 3,90  | -43,3423  | 52,5811 | 32,1676   |
| 86  | 4,15  | -35,5583  | 53,4379 | 29,5130   |
| 91  | 4,40  | -28,4697  | 54,2947 | 26,5789   |
| 96  | 4,65  | -22,1284  | 55,1514 | 23,5390   |
| 101 | 4,90  | -16,5463  | 56,0082 | 20,5303   |
| 106 | 5,15  | -11,7046  | 56,8650 | 17,6569   |
| 111 | 5,40  | -7,5614   | 57,7218 | 14,9948   |
| 116 | 5,65  | -4,0583   | 58,5786 | 12,5949   |
| 121 | 5,90  | -1,1263   | 59,4354 | 10,4878   |
| 126 | 6,15  | 1,3093    | 60,2922 | 8,6861    |
| 131 | 6,40  | 3,3250    | 61,1490 | 7,1880    |
| 136 | 6,65  | 4,9058    | 62,0058 | 4,6357    |
| 141 | 6,90  | 5,8023    | 62,8626 | 2,1445    |
| 146 | 7,15  | 6,1401    | 63,7194 | 0,2764    |
| 151 | 7,40  | 6,0661    | 64,5762 | -1,0567   |
| 156 | 7,65  | 5,7051    | 65,4330 | -1,9443   |
| 161 | 7,90  | 5,1599    | 66,2898 | -2,4721   |
| 166 | 8,15  | 4,5123    | 67,1466 | -2,7189   |
| 171 | 8,40  | 3,8254    | 68,0034 | -2,7549   |
| 176 | 8,65  | 3,1456    | 68,8602 | -2,6401   |
| 181 | 8,90  | 2,5056    | 69,7170 | -2,4247   |
| 186 | 9,15  | 1,9261    | 70,5738 | -2,1491   |
| 191 | 9,40  | 1,4189    | 71,4306 | -1,8452   |
| 196 | 9,65  | 0,9886    | 72,2874 | -1,5365   |
| 201 | 9,90  | 0,6345    | 73,1442 | -1,2403   |
| 206 | 10,15 | 0,3522    | 74,0010 | -0,9679   |
| 211 | 10,40 | 0,1351    | 74,8578 | -0,7260   |
| 216 | 10,65 | -0,0250   | 75,7146 | -0,5181   |
| 221 | 10,90 | -0,1364   | 76,5714 | -0,3445   |
| 226 | 11,15 | -0,2079   | 77,4282 | -0,2041   |
| 231 | 11,40 | -0,2474   | 78,2850 | -0,0942   |
| 236 | 11,65 | -0,2621   | 79,1418 | -0,0113   |
| 241 | 11,90 | -0,2586   | 79,9986 | 0,0482    |
| 246 | 12,15 | -0,2421   | 80,8554 | 0,0883    |
| 251 | 12,40 | -0,2174   | 81,7122 | 0,1124    |
| 256 | 12,65 | -0,1879   | 82,5690 | 0,1241    |
| 261 | 12,90 | -0,1565   | 83,4258 | 0,1261    |
| 266 | 13,15 | -0,1254   | 84,2826 | 0,1210    |
| 271 | 13,40 | -0,0960   | 85,1394 | 0,1109    |
| 276 | 13,65 | -0,0696   | 85,9962 | 0,0972    |
| 281 | 13,90 | -0,0469   | 86,8530 | 0,0812    |
| 286 | 14,15 | -0,0283   | 87,7098 | 0,0636    |
| 291 | 14,40 | -0,0143   | 88,5666 | 0,0451    |
| 296 | 14,65 | -0,0049   | 89,4234 | 0,0259    |
| 301 | 14,90 | -0,0004   | 90,2802 | 0,0061    |

#### Fase n°3 - [ESE]

| n° | Y    | M      | N      | T      |
|----|------|--------|--------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 |

|     |       |           |         |          |
|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 6   | 0,25  | 1,1019    | 0,8568  | 10,4655  |
| 11  | 0,45  | -19,9816  | 34,1610 | -99,0475 |
| 16  | 0,70  | -42,4696  | 35,0178 | -80,6372 |
| 21  | 0,95  | -60,4443  | 35,8746 | -63,5819 |
| 26  | 1,20  | -74,4475  | 36,7314 | -48,8803 |
| 31  | 1,45  | -85,0780  | 37,5882 | -36,6153 |
| 36  | 1,70  | -92,9555  | 38,4450 | -26,8699 |
| 41  | 1,95  | -98,7186  | 39,3018 | -19,7111 |
| 46  | 2,20  | -103,0198 | 40,1586 | -15,1770 |
| 51  | 2,45  | -106,4317 | 41,0154 | -12,1075 |
| 56  | 2,70  | -109,0508 | 41,8722 | -8,8027  |
| 61  | 2,95  | -110,8104 | 42,7290 | -5,2317  |
| 66  | 3,20  | -111,6439 | 43,5858 | -1,3942  |
| 71  | 3,45  | -111,4848 | 44,4426 | 2,7096   |
| 76  | 3,70  | -110,2664 | 45,2994 | 7,0798   |
| 81  | 3,95  | -107,9221 | 46,1562 | 11,7164  |
| 86  | 4,20  | -104,3854 | 47,0130 | 16,6195  |
| 91  | 4,45  | -99,5897  | 47,8698 | 21,7890  |
| 96  | 4,70  | -93,4682  | 48,7266 | 27,2250  |
| 101 | 4,95  | -85,9544  | 49,5834 | 32,9276  |
| 106 | 5,20  | -76,9816  | 50,4402 | 38,8967  |
| 111 | 5,45  | -66,4833  | 51,2970 | 45,1324  |
| 116 | 5,70  | -54,3927  | 52,1538 | 51,6346  |
| 121 | 5,95  | -40,6432  | 53,0106 | 58,4035  |
| 126 | 6,20  | -25,2647  | 53,8674 | 64,0353  |
| 131 | 6,45  | -8,9714   | 54,7242 | 65,6108  |
| 136 | 6,70  | 6,7744    | 55,5810 | 57,9793  |
| 141 | 6,95  | 20,2343   | 56,4378 | 47,0573  |
| 146 | 7,20  | 30,6782   | 57,2946 | 33,2825  |
| 151 | 7,45  | 37,4003   | 58,1514 | 17,2353  |
| 156 | 7,70  | 40,3156   | 59,0082 | 4,0899   |
| 161 | 7,95  | 40,3219   | 59,8650 | -5,4004  |
| 166 | 8,20  | 38,2737   | 60,7218 | -11,8268 |
| 171 | 8,45  | 34,8791   | 61,5786 | -15,7629 |
| 176 | 8,70  | 30,7065   | 62,4354 | -17,7400 |
| 181 | 8,95  | 26,1968   | 63,2922 | -18,2332 |
| 186 | 9,20  | 21,6787   | 64,1490 | -17,6532 |
| 191 | 9,45  | 17,3848   | 65,0058 | -16,3445 |
| 196 | 9,70  | 13,4678   | 65,8626 | -14,5874 |
| 201 | 9,95  | 10,0167   | 66,7194 | -12,6026 |
| 206 | 10,20 | 7,0708    | 67,5762 | -10,5572 |
| 211 | 10,45 | 4,6322    | 68,4330 | -8,5723  |
| 216 | 10,70 | 2,6768    | 69,2898 | -6,7302  |
| 221 | 10,95 | 1,1633    | 70,1466 | -5,0817  |
| 226 | 11,20 | 0,0403    | 71,0034 | -3,6528  |
| 231 | 11,45 | -0,7482   | 71,8602 | -2,4506  |
| 236 | 11,70 | -1,2584   | 72,7169 | -1,4689  |
| 241 | 11,95 | -1,5440   | 73,5737 | -0,6922  |
| 246 | 12,20 | -1,6544   | 74,4305 | -0,0996  |
| 251 | 12,45 | -1,6331   | 75,2873 | 0,3326   |
| 256 | 12,70 | -1,5179   | 76,1441 | 0,6285   |
| 261 | 12,95 | -1,3404   | 77,0009 | 0,8109   |
| 266 | 13,20 | -1,1271   | 77,8577 | 0,9006   |
| 271 | 13,45 | -0,8991   | 78,7145 | 0,9154   |
| 276 | 13,70 | -0,6737   | 79,5713 | 0,8698   |
| 281 | 13,95 | -0,4649   | 80,4281 | 0,7750   |
| 286 | 14,20 | -0,2840   | 81,2849 | 0,6390   |
| 291 | 14,45 | -0,1407   | 82,1417 | 0,4671   |
| 296 | 14,70 | -0,0438   | 82,9985 | 0,2622   |
| 301 | 14,95 | -0,0013   | 83,8553 | 0,0256   |

## Fase n° 4 - [ESE]

| n° | Y    | M         | N       | T         |
|----|------|-----------|---------|-----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000    |
| 6  | 0,25 | 0,9204    | 0,8568  | 8,8811    |
| 11 | 0,45 | -20,9448  | 34,6211 | -103,5216 |
| 16 | 0,70 | -44,7030  | 35,4779 | -86,2605  |
| 21 | 0,95 | -64,1903  | 36,3347 | -69,9940  |
| 26 | 1,20 | -79,8568  | 37,1915 | -55,7043  |
| 31 | 1,45 | -92,2039  | 38,0483 | -43,4490  |
| 36 | 1,70 | -101,7466 | 38,9051 | -33,2760  |
| 41 | 1,95 | -109,0092 | 39,7619 | -25,2086  |
| 46 | 2,20 | -114,5170 | 40,6187 | -19,2316  |
| 51 | 2,45 | -118,7019 | 41,4755 | -14,1233  |
| 56 | 2,70 | -121,5031 | 42,3323 | -8,1191   |
| 61 | 2,95 | -122,6804 | 43,1891 | -1,1192   |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 66  | 3,20  | -121,9763 | 44,0459  | 6,9439   |
| 71  | 3,45  | -119,1171 | 44,9027  | 16,1316  |
| 76  | 3,70  | -113,8151 | 45,7595  | 26,4939  |
| 81  | 3,95  | -105,7723 | 46,6163  | 38,0616  |
| 86  | 4,20  | -94,6861  | 47,4731  | 50,8387  |
| 91  | 4,45  | -80,2574  | 48,3299  | 64,7921  |
| 96  | 4,70  | -62,2009  | 49,1867  | 79,8412  |
| 101 | 4,95  | -40,2588  | 50,0435  | 95,8456  |
| 106 | 5,20  | -14,2172  | 50,9003  | 112,5914 |
| 111 | 5,45  | 16,0738   | 51,7571  | 129,7777 |
| 116 | 5,65  | 14,1411   | 104,7292 | -51,5583 |
| 121 | 5,90  | 3,3828    | 105,5860 | -34,6006 |
| 126 | 6,10  | -2,0413   | 106,2714 | -17,2178 |
| 131 | 6,35  | -3,9102   | 107,1282 | 2,8970   |
| 136 | 6,60  | -1,8405   | 107,9850 | 14,1410  |
| 141 | 6,85  | 2,4187    | 108,8418 | 20,1884  |
| 146 | 7,10  | 7,5968    | 109,6986 | 20,3404  |
| 151 | 7,35  | 12,2417   | 110,5554 | 14,8375  |
| 156 | 7,60  | 15,1865   | 111,4122 | 7,5641   |
| 161 | 7,85  | 16,4927   | 112,2690 | 2,0433   |
| 166 | 8,10  | 16,5753   | 113,1258 | -1,9590  |
| 171 | 8,35  | 15,7898   | 113,9826 | -4,6854  |
| 176 | 8,60  | 14,4313   | 114,8394 | -6,3722  |
| 181 | 8,85  | 12,7372   | 115,6962 | -7,2390  |
| 186 | 9,10  | 10,8925   | 116,5530 | -7,4824  |
| 191 | 9,35  | 9,0352    | 117,4098 | -7,2733  |
| 196 | 9,60  | 7,2638    | 118,2666 | -6,7550  |
| 201 | 9,85  | 5,6433    | 119,1234 | -6,0445  |
| 206 | 10,10 | 4,2120    | 119,9802 | -5,2341  |
| 211 | 10,35 | 2,9874    | 120,8370 | -4,3940  |
| 216 | 10,60 | 1,9716    | 121,6938 | -3,5753  |
| 221 | 10,85 | 1,1554    | 122,5506 | -2,8128  |
| 226 | 11,10 | 0,5224    | 123,4074 | -2,1283  |
| 231 | 11,35 | 0,0517    | 124,2642 | -1,5332  |
| 236 | 11,60 | -0,2795   | 125,1210 | -1,0310  |
| 241 | 11,85 | -0,4944   | 125,9778 | -0,6196  |
| 246 | 12,10 | -0,6150   | 126,8346 | -0,2929  |
| 251 | 12,35 | -0,6618   | 127,6914 | -0,0428  |
| 256 | 12,60 | -0,6529   | 128,5482 | 0,1403   |
| 261 | 12,85 | -0,6042   | 129,4050 | 0,2660   |
| 266 | 13,10 | -0,5291   | 130,2618 | 0,3434   |
| 271 | 13,35 | -0,4388   | 131,1186 | 0,3807   |
| 276 | 13,60 | -0,3426   | 131,9754 | 0,3849   |
| 281 | 13,85 | -0,2482   | 132,8322 | 0,3616   |
| 286 | 14,10 | -0,1620   | 133,6889 | 0,3150   |
| 291 | 14,35 | -0,0896   | 134,5457 | 0,2479   |
| 296 | 14,60 | -0,0358   | 135,4025 | 0,1621   |
| 301 | 14,85 | -0,0053   | 136,2593 | 0,0585   |

## Fase n° 5 - [ESE]

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25 | 0,9572    | 0,8568   | 9,2248    |
| 11  | 0,45 | -20,7048  | 34,4888  | -102,3152 |
| 16  | 0,70 | -44,0954  | 35,3456  | -84,5086  |
| 21  | 0,95 | -63,0671  | 36,2024  | -67,6056  |
| 26  | 1,20 | -78,0481  | 37,0592  | -52,5931  |
| 31  | 1,45 | -89,5189  | 37,9160  | -39,5367  |
| 36  | 1,70 | -97,9765  | 38,7728  | -28,4970  |
| 41  | 1,95 | -103,9307 | 39,6296  | -19,5150  |
| 46  | 2,20 | -107,8981 | 40,4864  | -12,6003  |
| 51  | 2,45 | -110,3085 | 41,3432  | -6,5635   |
| 56  | 2,70 | -111,1084 | 42,2000  | 0,3183    |
| 61  | 2,95 | -110,0766 | 43,0568  | 8,0926    |
| 66  | 3,20 | -106,9890 | 43,9136  | 16,7633   |
| 71  | 3,45 | -101,6230 | 44,7704  | 26,3151   |
| 76  | 3,70 | -93,7628  | 45,6272  | 36,7078   |
| 81  | 3,95 | -83,2063  | 46,4840  | 47,8682   |
| 86  | 4,20 | -69,7749  | 47,3408  | 59,6819   |
| 91  | 4,45 | -53,3247  | 48,1976  | 71,9841   |
| 96  | 4,70 | -33,7602  | 49,0544  | 84,5503   |
| 101 | 4,95 | -11,0504  | 49,9112  | 97,0863   |
| 106 | 5,20 | 14,7523   | 50,7680  | 109,2186  |
| 111 | 5,45 | 43,4912   | 51,6248  | 120,4847  |
| 116 | 5,65 | 37,5492   | 107,4384 | -77,2385  |
| 121 | 5,90 | 19,3260   | 108,2952 | -68,9348  |

|     |       |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|
| 126 | 6,15  | 2,9689   | 109,1520 | -61,9154 |
| 131 | 6,40  | -11,6091 | 110,0088 | -54,6665 |
| 136 | 6,65  | -24,3383 | 110,8656 | -47,0530 |
| 141 | 6,90  | -35,0870 | 111,7224 | -38,8783 |
| 146 | 7,15  | -43,7460 | 112,5792 | -30,3342 |
| 151 | 7,40  | -50,2226 | 113,4360 | -21,4198 |
| 156 | 7,65  | -54,4241 | 114,2928 | -12,1341 |
| 161 | 7,90  | -56,2582 | 115,1496 | -2,4792  |
| 166 | 8,15  | -55,6325 | 116,0064 | 7,5448   |
| 171 | 8,40  | -52,4543 | 116,8632 | 17,9380  |
| 176 | 8,65  | -46,6317 | 117,7200 | 28,7023  |
| 181 | 8,90  | -38,0717 | 118,5768 | 39,8357  |
| 186 | 9,15  | -26,7252 | 119,4336 | 49,6377  |
| 191 | 9,40  | -14,0843 | 120,2904 | 59,9736  |
| 196 | 9,65  | -1,4604  | 121,1472 | 49,2077  |
| 201 | 9,90  | 10,4365  | 122,0040 | 44,5860  |
| 206 | 10,15 | 20,8923  | 122,8608 | 37,1084  |
| 211 | 10,40 | 29,1932  | 123,7176 | 26,7751  |
| 216 | 10,65 | 34,6252  | 124,5744 | 13,7195  |
| 221 | 10,90 | 36,8373  | 125,4312 | 2,2471   |
| 226 | 11,15 | 36,5179  | 126,2880 | -5,9658  |
| 231 | 11,40 | 34,4283  | 127,1448 | -11,4565 |
| 236 | 11,65 | 31,1964  | 128,0016 | -14,7423 |
| 241 | 11,90 | 27,3250  | 128,8584 | -16,2998 |
| 246 | 12,15 | 23,2025  | 129,7152 | -16,5524 |
| 251 | 12,40 | 19,1176  | 130,5720 | -15,8648 |
| 256 | 12,65 | 15,2737  | 131,4288 | -14,5414 |
| 261 | 12,90 | 11,8040  | 132,2856 | -12,8289 |
| 266 | 13,15 | 8,7853   | 133,1424 | -10,9208 |
| 271 | 13,40 | 6,2510   | 133,9992 | -8,9638  |
| 276 | 13,65 | 4,2020   | 134,8560 | -7,0644  |
| 281 | 13,90 | 2,6159   | 135,7128 | -5,2964  |
| 286 | 14,15 | 1,4546   | 136,5696 | -3,7076  |
| 291 | 14,40 | 0,6702   | 137,4264 | -2,3260  |
| 296 | 14,65 | 0,2092   | 138,2832 | -1,1662  |
| 301 | 14,90 | 0,0154   | 139,1400 | -0,2339  |

## 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           |

## Fase n°1 - [ESE]

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,02176  | 0,00911 |
| 6   | 0,25 | 0,01924  | 0,00911 |
| 11  | 0,50 | 0,01673  | 0,00910 |
| 16  | 0,75 | 0,01428  | 0,00909 |
| 21  | 1,00 | 0,01195  | 0,00907 |
| 26  | 1,25 | 0,00979  | 0,00905 |
| 31  | 1,50 | 0,00782  | 0,00902 |
| 36  | 1,75 | 0,00607  | 0,00899 |
| 41  | 2,00 | 0,00455  | 0,00895 |
| 46  | 2,25 | 0,00324  | 0,00890 |
| 51  | 2,50 | 0,00214  | 0,00886 |
| 56  | 2,75 | 0,00123  | 0,00880 |
| 61  | 3,00 | 0,00050  | 0,00875 |
| 66  | 3,25 | -0,00007 | 0,00868 |
| 71  | 3,50 | -0,00050 | 0,00861 |
| 76  | 3,75 | -0,00080 | 0,00854 |
| 81  | 4,00 | -0,00101 | 0,00846 |
| 86  | 4,25 | -0,00113 | 0,00838 |
| 91  | 4,50 | -0,00118 | 0,00829 |
| 96  | 4,75 | -0,00117 | 0,00820 |
| 101 | 5,00 | -0,00112 | 0,00810 |
| 106 | 5,25 | -0,00104 | 0,00799 |
| 111 | 5,50 | -0,00095 | 0,00788 |
| 116 | 5,75 | -0,00083 | 0,00777 |
| 121 | 6,00 | -0,00072 | 0,00765 |
| 126 | 6,25 | -0,00060 | 0,00753 |
| 131 | 6,50 | -0,00048 | 0,00740 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 136 | 6,75  | -0,00038 | 0,00726 |
| 141 | 7,00  | -0,00029 | 0,00713 |
| 146 | 7,25  | -0,00021 | 0,00698 |
| 151 | 7,50  | -0,00014 | 0,00683 |
| 156 | 7,75  | -0,00008 | 0,00668 |
| 161 | 8,00  | -0,00004 | 0,00652 |
| 166 | 8,25  | -0,00001 | 0,00635 |
| 171 | 8,50  | 0,00001  | 0,00618 |
| 176 | 8,75  | 0,00003  | 0,00601 |
| 181 | 9,00  | 0,00004  | 0,00583 |
| 186 | 9,25  | 0,00004  | 0,00565 |
| 191 | 9,50  | 0,00005  | 0,00546 |
| 196 | 9,75  | 0,00004  | 0,00526 |
| 201 | 10,00 | 0,00004  | 0,00506 |
| 206 | 10,25 | 0,00004  | 0,00486 |
| 211 | 10,50 | 0,00003  | 0,00465 |
| 216 | 10,75 | 0,00003  | 0,00443 |
| 221 | 11,00 | 0,00002  | 0,00421 |
| 226 | 11,25 | 0,00002  | 0,00399 |
| 231 | 11,50 | 0,00001  | 0,00376 |
| 236 | 11,75 | 0,00001  | 0,00352 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00328 |
| 246 | 12,25 | 0,00000  | 0,00303 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00278 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00253 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00227 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00200 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00173 |
| 276 | 13,75 | 0,00000  | 0,00145 |
| 281 | 14,00 | 0,00000  | 0,00117 |
| 286 | 14,25 | 0,00000  | 0,00089 |
| 291 | 14,50 | 0,00000  | 0,00060 |
| 296 | 14,75 | 0,00000  | 0,00030 |
| 301 | 15,00 | 0,00000  | 0,00000 |

## Fase n°2 - [ESE]

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | -1,61199 | 0,02278 |
| 6   | 0,25 | -1,42555 | 0,02277 |
| 11  | 0,50 | -1,23985 | 0,02253 |
| 16  | 0,75 | -1,05896 | 0,02229 |
| 21  | 1,00 | -0,88705 | 0,02204 |
| 26  | 1,25 | -0,72740 | 0,02179 |
| 31  | 1,50 | -0,58225 | 0,02153 |
| 36  | 1,75 | -0,45287 | 0,02126 |
| 41  | 2,00 | -0,33971 | 0,02099 |
| 46  | 2,25 | -0,24258 | 0,02072 |
| 51  | 2,50 | -0,16084 | 0,02044 |
| 56  | 2,75 | -0,09348 | 0,02015 |
| 61  | 3,00 | -0,03929 | 0,01986 |
| 66  | 3,25 | 0,00308  | 0,01957 |
| 71  | 3,50 | 0,03506  | 0,01927 |
| 76  | 3,75 | 0,05805  | 0,01896 |
| 81  | 4,00 | 0,07341  | 0,01865 |
| 86  | 4,25 | 0,08243  | 0,01834 |
| 91  | 4,50 | 0,08629  | 0,01802 |
| 96  | 4,75 | 0,08607  | 0,01769 |
| 101 | 5,00 | 0,08271  | 0,01736 |
| 106 | 5,25 | 0,07705  | 0,01703 |
| 111 | 5,50 | 0,06981  | 0,01669 |
| 116 | 5,75 | 0,06161  | 0,01634 |
| 121 | 6,00 | 0,05295  | 0,01599 |
| 126 | 6,25 | 0,04426  | 0,01564 |
| 131 | 6,50 | 0,03592  | 0,01527 |
| 136 | 6,75 | 0,02820  | 0,01491 |
| 141 | 7,00 | 0,02131  | 0,01454 |
| 146 | 7,25 | 0,01537  | 0,01416 |
| 151 | 7,50 | 0,01039  | 0,01378 |
| 156 | 7,75 | 0,00634  | 0,01340 |
| 161 | 8,00 | 0,00316  | 0,01300 |
| 166 | 8,25 | 0,00076  | 0,01261 |
| 171 | 8,50 | -0,00098 | 0,01221 |
| 176 | 8,75 | -0,00216 | 0,01180 |
| 181 | 9,00 | -0,00288 | 0,01139 |
| 186 | 9,25 | -0,00324 | 0,01097 |
| 191 | 9,50 | -0,00333 | 0,01055 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 196 | 9,75  | -0,00323 | 0,01013 |
| 201 | 10,00 | -0,00299 | 0,00969 |
| 206 | 10,25 | -0,00267 | 0,00926 |
| 211 | 10,50 | -0,00231 | 0,00882 |
| 216 | 10,75 | -0,00194 | 0,00837 |
| 221 | 11,00 | -0,00158 | 0,00792 |
| 226 | 11,25 | -0,00124 | 0,00746 |
| 231 | 11,50 | -0,00094 | 0,00700 |
| 236 | 11,75 | -0,00069 | 0,00653 |
| 241 | 12,00 | -0,00047 | 0,00606 |
| 246 | 12,25 | -0,00029 | 0,00558 |
| 251 | 12,50 | -0,00015 | 0,00510 |
| 256 | 12,75 | -0,00004 | 0,00461 |
| 261 | 13,00 | 0,00004  | 0,00412 |
| 266 | 13,25 | 0,00010  | 0,00362 |
| 271 | 13,50 | 0,00014  | 0,00312 |
| 276 | 13,75 | 0,00017  | 0,00261 |
| 281 | 14,00 | 0,00019  | 0,00210 |
| 286 | 14,25 | 0,00020  | 0,00158 |
| 291 | 14,50 | 0,00021  | 0,00106 |
| 296 | 14,75 | 0,00021  | 0,00053 |
| 301 | 15,00 | 0,00022  | 0,00000 |

## Fase n°3 - [ESE]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,29189 | 0,02048 |
| 6   | 0,25  | -2,03449 | 0,02047 |
| 11  | 0,50  | -1,77767 | 0,02027 |
| 16  | 0,75  | -1,52471 | 0,02007 |
| 21  | 1,00  | -1,27901 | 0,01986 |
| 26  | 1,25  | -1,04328 | 0,01964 |
| 31  | 1,50  | -0,81962 | 0,01942 |
| 36  | 1,75  | -0,60962 | 0,01920 |
| 41  | 2,00  | -0,41447 | 0,01897 |
| 46  | 2,25  | -0,23501 | 0,01873 |
| 51  | 2,50  | -0,07192 | 0,01849 |
| 56  | 2,75  | 0,07431  | 0,01824 |
| 61  | 3,00  | 0,20328  | 0,01799 |
| 66  | 3,25  | 0,31475  | 0,01774 |
| 71  | 3,50  | 0,40861  | 0,01748 |
| 76  | 3,75  | 0,48493  | 0,01721 |
| 81  | 4,00  | 0,54393  | 0,01694 |
| 86  | 4,25  | 0,58602  | 0,01666 |
| 91  | 4,50  | 0,61180  | 0,01638 |
| 96  | 4,75  | 0,62206  | 0,01610 |
| 101 | 5,00  | 0,61782  | 0,01580 |
| 106 | 5,25  | 0,60031  | 0,01551 |
| 111 | 5,50  | 0,57098  | 0,01521 |
| 116 | 5,75  | 0,53155  | 0,01490 |
| 121 | 6,00  | 0,48398  | 0,01459 |
| 126 | 6,25  | 0,43048  | 0,01427 |
| 131 | 6,50  | 0,37352  | 0,01395 |
| 136 | 6,75  | 0,31564  | 0,01362 |
| 141 | 7,00  | 0,25926  | 0,01329 |
| 146 | 7,25  | 0,20639  | 0,01295 |
| 151 | 7,50  | 0,15858  | 0,01261 |
| 156 | 7,75  | 0,11674  | 0,01227 |
| 161 | 8,00  | 0,08127  | 0,01191 |
| 166 | 8,25  | 0,05208  | 0,01156 |
| 171 | 8,50  | 0,02882  | 0,01119 |
| 176 | 8,75  | 0,01093  | 0,01083 |
| 181 | 9,00  | -0,00226 | 0,01045 |
| 186 | 9,25  | -0,01147 | 0,01008 |
| 191 | 9,50  | -0,01739 | 0,00969 |
| 196 | 9,75  | -0,02069 | 0,00931 |
| 201 | 10,00 | -0,02197 | 0,00891 |
| 206 | 10,25 | -0,02177 | 0,00852 |
| 211 | 10,50 | -0,02053 | 0,00811 |
| 216 | 10,75 | -0,01862 | 0,00771 |
| 221 | 11,00 | -0,01633 | 0,00729 |
| 226 | 11,25 | -0,01390 | 0,00688 |
| 231 | 11,50 | -0,01148 | 0,00645 |
| 236 | 11,75 | -0,00920 | 0,00602 |
| 241 | 12,00 | -0,00712 | 0,00559 |
| 246 | 12,25 | -0,00530 | 0,00515 |
| 251 | 12,50 | -0,00373 | 0,00471 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 256 | 12,75 | -0,00241 | 0,00426 |
| 261 | 13,00 | -0,00133 | 0,00381 |
| 266 | 13,25 | -0,00045 | 0,00335 |
| 271 | 13,50 | 0,00025  | 0,00289 |
| 276 | 13,75 | 0,00082  | 0,00242 |
| 281 | 14,00 | 0,00130  | 0,00194 |
| 286 | 14,25 | 0,00170  | 0,00147 |
| 291 | 14,50 | 0,00206  | 0,00098 |
| 296 | 14,75 | 0,00241  | 0,00049 |
| 301 | 15,00 | 0,00275  | 0,00000 |

## Fase n°4 - [ESE]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,23638 | 0,03237 |
| 6   | 0,25  | -1,98887 | 0,03237 |
| 11  | 0,50  | -1,74199 | 0,03217 |
| 16  | 0,75  | -1,49916 | 0,03196 |
| 21  | 1,00  | -1,26400 | 0,03175 |
| 26  | 1,25  | -1,03944 | 0,03153 |
| 31  | 1,50  | -0,82786 | 0,03131 |
| 36  | 1,75  | -0,63113 | 0,03108 |
| 41  | 2,00  | -0,45067 | 0,03084 |
| 46  | 2,25  | -0,28757 | 0,03061 |
| 51  | 2,50  | -0,14267 | 0,03036 |
| 56  | 2,75  | -0,01658 | 0,03011 |
| 61  | 3,00  | 0,09031  | 0,02986 |
| 66  | 3,25  | 0,17788  | 0,02960 |
| 71  | 3,50  | 0,24629  | 0,02934 |
| 76  | 3,75  | 0,29609  | 0,02907 |
| 81  | 4,00  | 0,32819  | 0,02879 |
| 86  | 4,25  | 0,34396  | 0,02852 |
| 91  | 4,50  | 0,34526  | 0,02823 |
| 96  | 4,75  | 0,33446  | 0,02794 |
| 101 | 5,00  | 0,31455  | 0,02765 |
| 106 | 5,25  | 0,28912  | 0,02735 |
| 111 | 5,50  | 0,26240  | 0,02705 |
| 116 | 5,75  | 0,23803  | 0,02643 |
| 121 | 6,00  | 0,21519  | 0,02580 |
| 126 | 6,25  | 0,19245  | 0,02518 |
| 131 | 6,50  | 0,16919  | 0,02454 |
| 136 | 6,75  | 0,14550  | 0,02390 |
| 141 | 7,00  | 0,12191  | 0,02326 |
| 146 | 7,25  | 0,09919  | 0,02261 |
| 151 | 7,50  | 0,07812  | 0,02196 |
| 156 | 7,75  | 0,05926  | 0,02130 |
| 161 | 8,00  | 0,04293  | 0,02064 |
| 166 | 8,25  | 0,02921  | 0,01997 |
| 171 | 8,50  | 0,01804  | 0,01929 |
| 176 | 8,75  | 0,00923  | 0,01862 |
| 181 | 9,00  | 0,00254  | 0,01793 |
| 186 | 9,25  | -0,00231 | 0,01724 |
| 191 | 9,50  | -0,00562 | 0,01655 |
| 196 | 9,75  | -0,00768 | 0,01585 |
| 201 | 10,00 | -0,00874 | 0,01515 |
| 206 | 10,25 | -0,00905 | 0,01444 |
| 211 | 10,50 | -0,00882 | 0,01372 |
| 216 | 10,75 | -0,00821 | 0,01300 |
| 221 | 11,00 | -0,00736 | 0,01228 |
| 226 | 11,25 | -0,00640 | 0,01155 |
| 231 | 11,50 | -0,00540 | 0,01081 |
| 236 | 11,75 | -0,00442 | 0,01007 |
| 241 | 12,00 | -0,00351 | 0,00933 |
| 246 | 12,25 | -0,00269 | 0,00858 |
| 251 | 12,50 | -0,00196 | 0,00783 |
| 256 | 12,75 | -0,00135 | 0,00707 |
| 261 | 13,00 | -0,00083 | 0,00630 |
| 266 | 13,25 | -0,00040 | 0,00553 |
| 271 | 13,50 | -0,00004 | 0,00476 |
| 276 | 13,75 | 0,00025  | 0,00398 |
| 281 | 14,00 | 0,00050  | 0,00319 |
| 286 | 14,25 | 0,00072  | 0,00240 |
| 291 | 14,50 | 0,00092  | 0,00161 |
| 296 | 14,75 | 0,00111  | 0,00081 |
| 301 | 15,00 | 0,00130  | 0,00000 |

## Fase n°5 - [ESE]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,24574 | 0,03297 |
| 6   | 0,25  | -2,00092 | 0,03296 |
| 11  | 0,50  | -1,75670 | 0,03276 |
| 16  | 0,75  | -1,51649 | 0,03255 |
| 21  | 1,00  | -1,28383 | 0,03234 |
| 26  | 1,25  | -1,06158 | 0,03212 |
| 31  | 1,50  | -0,85200 | 0,03190 |
| 36  | 1,75  | -0,65680 | 0,03167 |
| 41  | 2,00  | -0,47724 | 0,03144 |
| 46  | 2,25  | -0,31420 | 0,03120 |
| 51  | 2,50  | -0,16825 | 0,03096 |
| 56  | 2,75  | -0,03972 | 0,03071 |
| 61  | 3,00  | 0,07132  | 0,03046 |
| 66  | 3,25  | 0,16509  | 0,03020 |
| 71  | 3,50  | 0,24216  | 0,02994 |
| 76  | 3,75  | 0,30345  | 0,02967 |
| 81  | 4,00  | 0,35029  | 0,02940 |
| 86  | 4,25  | 0,38443  | 0,02912 |
| 91  | 4,50  | 0,40808  | 0,02884 |
| 96  | 4,75  | 0,42395  | 0,02855 |
| 101 | 5,00  | 0,43521  | 0,02826 |
| 106 | 5,25  | 0,44554  | 0,02796 |
| 111 | 5,50  | 0,45910  | 0,02765 |
| 116 | 5,75  | 0,47917  | 0,02702 |
| 121 | 6,00  | 0,50400  | 0,02638 |
| 126 | 6,25  | 0,53084  | 0,02574 |
| 131 | 6,50  | 0,55721  | 0,02509 |
| 136 | 6,75  | 0,58094  | 0,02443 |
| 141 | 7,00  | 0,60014  | 0,02377 |
| 146 | 7,25  | 0,61325  | 0,02311 |
| 151 | 7,50  | 0,61903  | 0,02244 |
| 156 | 7,75  | 0,61662  | 0,02176 |
| 161 | 8,00  | 0,60549  | 0,02108 |
| 166 | 8,25  | 0,58551  | 0,02040 |
| 171 | 8,50  | 0,55695  | 0,01971 |
| 176 | 8,75  | 0,52046  | 0,01902 |
| 181 | 9,00  | 0,47714  | 0,01832 |
| 186 | 9,25  | 0,42852  | 0,01761 |
| 191 | 9,50  | 0,37647  | 0,01690 |
| 196 | 9,75  | 0,32301  | 0,01619 |
| 201 | 10,00 | 0,27007  | 0,01547 |
| 206 | 10,25 | 0,21944  | 0,01474 |
| 211 | 10,50 | 0,17265  | 0,01401 |
| 216 | 10,75 | 0,13083  | 0,01327 |
| 221 | 11,00 | 0,09462  | 0,01253 |
| 226 | 11,25 | 0,06421  | 0,01179 |
| 231 | 11,50 | 0,03944  | 0,01104 |
| 236 | 11,75 | 0,01989  | 0,01028 |
| 241 | 12,00 | 0,00503  | 0,00952 |
| 246 | 12,25 | -0,00579 | 0,00876 |
| 251 | 12,50 | -0,01320 | 0,00799 |
| 256 | 12,75 | -0,01785 | 0,00721 |
| 261 | 13,00 | -0,02030 | 0,00643 |
| 266 | 13,25 | -0,02109 | 0,00564 |
| 271 | 13,50 | -0,02065 | 0,00485 |
| 276 | 13,75 | -0,01936 | 0,00406 |
| 281 | 14,00 | -0,01751 | 0,00326 |
| 286 | 14,25 | -0,01532 | 0,00245 |
| 291 | 14,50 | -0,01296 | 0,00164 |
| 296 | 14,75 | -0,01052 | 0,00082 |
| 301 | 15,00 | -0,00806 | 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>u</sub> , Y <sub>u</sub> ) | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m] |
| FS                                 | Coefficiente di sicurezza  |

| n° | (X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub> ) | R     | (X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub> ) | (X <sub>u</sub> , Y <sub>u</sub> ) | FS    |
|----|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 30,57 |
| 2  | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 30,62 |
| 3  | (-1,50; 6,00)                      | 21,05 | (-18,81; -5,99)                    | (18,69; 0,00)                      | 3,94  |
| 4  | (0,00; 6,00)                       | 21,00 | (-17,25; -5,98)                    | (20,14; 0,00)                      | 4,18  |
| 5  | (-1,50; 1,50)                      | 16,57 | (-14,24; -9,09)                    | (15,01; 0,00)                      | 2,52  |

**Fase n°5 - [ESE]**

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) |
| φ  | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                                 |
| c  | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]                       |
| b  | larghezza della striscia espressa in [m]  |
| L  | sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)                             |
| u  | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]                           |
| Ctn, Ctt   | contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]               |

**Caratteristiche delle strisce**

| N° | W        | α(°)   | Wsin α   | L    | φ     | c      | u      | (Ctn; Ctt)      |
|----|----------|--------|----------|------|-------|--------|--------|-----------------|
| 1  | 3,6808   | -48,72 | -282,06  | 0,90 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 2  | 10,9202  | -45,70 | -796,89  | 0,85 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 3  | 17,4495  | -42,83 | -1209,56 | 0,81 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 4  | 23,3669  | -40,09 | -1534,33 | 0,78 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 5  | 28,7459  | -37,45 | -1762,48 | 0,75 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 6  | 33,6436  | -34,91 | -1963,23 | 0,72 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 7  | 38,1051  | -32,44 | -2084,33 | 0,70 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 8  | 42,1666  | -30,04 | -2152,42 | 0,69 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 9  | 45,8576  | -27,69 | -2173,28 | 0,67 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 10 | 49,2026  | -25,40 | -2152,03 | 0,66 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 11 | 52,2217  | -23,15 | -2093,29 | 0,65 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 12 | 54,9320  | -20,93 | -2001,24 | 0,64 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 13 | 57,3476  | -18,75 | -1879,74 | 0,63 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 14 | 59,4806  | -16,60 | -1732,35 | 0,62 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 15 | 61,3409  | -14,47 | -1562,44 | 0,61 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 16 | 62,9369  | -12,35 | -1373,17 | 0,61 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 17 | 64,2755  | -10,26 | -1167,56 | 0,60 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 18 | 65,3623  | -8,18  | -948,53  | 0,60 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 19 | 66,2017  | -6,11  | -718,86  | 0,60 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 20 | 66,7970  | -4,05  | -481,31  | 0,59 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 21 | 67,1507  | -2,00  | -238,55  | 0,59 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 22 | 67,2640  | 0,06   | 6,77     | 0,59 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 23 | 67,1375  | 2,11   | 252,02   | 0,59 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 24 | 66,7706  | 4,17   | 494,56   | 0,60 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 25 | 169,9398 | 6,20   | 1871,03  | 0,58 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 26 | 169,1392 | 8,21   | 2463,20  | 0,58 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 27 | 168,1110 | 10,23  | 3045,56  | 0,59 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 28 | 166,8511 | 12,27  | 3615,60  | 0,59 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 29 | 165,3547 | 14,32  | 4170,73  | 0,60 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 30 | 163,6155 | 16,39  | 4708,24  | 0,60 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 31 | 161,6262 | 18,48  | 5225,31  | 0,61 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 32 | 159,3780 | 20,60  | 5718,96  | 0,62 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 33 | 156,8605 | 22,75  | 6186,02  | 0,63 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 34 | 154,0613 | 24,94  | 6623,10  | 0,64 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 35 | 150,9658 | 27,16  | 7026,50  | 0,65 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 36 | 147,5565 | 29,43  | 7392,19  | 0,66 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 37 | 143,8125 | 31,75  | 7715,72  | 0,68 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 38 | 139,7090 | 34,13  | 7992,09  | 0,70 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 39 | 135,2152 | 36,57  | 8215,62  | 0,72 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 40 | 130,2940 | 39,10  | 8379,75  | 0,74 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 41 | 124,8984 | 41,73  | 8476,74  | 0,77 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 42 | 118,9689 | 44,46  | 8497,30  | 0,81 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 43 | 112,4279 | 47,33  | 8429,92  | 0,85 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 44 | 105,1710 | 50,37  | 8259,90  | 0,91 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 45 | 97,0519  | 53,62  | 7967,63  | 0,97 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (148,04; 57,95) |
| 46 | 87,8542  | 57,14  | 7525,41  | 1,06 | 27,50 | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |
| 47 | 77,2319  | 61,05  | 6890,96  | 1,19 | 31,25 | 0,0050 | 0,0000 | (0,00; 0,00)    |



---

|    |         |       |         |      |       |        |        |               |
|----|---------|-------|---------|------|-------|--------|--------|---------------|
| 48 | 64,5596 | 65,52 | 5991,20 | 1,39 | 35,00 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |
| 49 | 48,4198 | 70,99 | 4668,14 | 1,77 | 35,00 | 0,0000 | 0,0000 | (54,10; 3,79) |
| 50 | 22,5017 | 79,29 | 2254,50 | 3,10 | 35,00 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)  |

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

$\Sigma W_i = 4513,9334$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1272,3056$  [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 2380,8040$  [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 10,36$

## PARATIA TIPO C - H=9.10 – ANALISI SLU

## Geometria paratia

|                                       |        |      |
|---------------------------------------|--------|------|
| Tipo paratia: Paratia di micropali    |        |      |
| Altezza fuori terra                   | 9,10   | [m]  |
| Profondità di infissione              | 5,90   | [m]  |
| Altezza totale della paratia          | 15,00  | [m]  |
| Lunghezza paratia                     | 1,98   | [m]  |
| Numero di file di micropali           | 1      |      |
| Interasse fra i micropali della fila  | 0,33   | [m]  |
| Diametro dei micropali                | 24,00  | [cm] |
| Numero totale di micropali            | 6      |      |
| Numero di micropali per metro lineare | 3,03   |      |
| Diametro esterno del tubolare         | 177,80 | [mm] |
| Spessore del tubolare                 | 10,00  | [mm] |

## 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 [cm<sup>2</sup>]  
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 | 50,00 | 50,00 | --     | --     |
| 2  | 5,50 | Acciaio      | --    | --    | 108,50 | 623,00 |

## 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]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

| Profilo di monte | N | X     | Y    | A    |
|------------------|---|-------|------|------|
| 2                |   | 20,00 | 0,00 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°1 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°3 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -6,00 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -6,00 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°5 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -9,10 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -9,10 | 0,00 |

## Descrizione terreni

## Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ | γ <sub>s</sub> | φ | δ | c |
|----|-------------|---|----------------|---|---|---|
|----|-------------|---|----------------|---|---|---|

|   |     |         |         |       |      |        |
|---|-----|---------|---------|-------|------|--------|
| 1 | LA  | 19,0000 | 19,0000 | 27,50 | 0,00 | 0,0100 |
| 2 | AP1 | 26,0000 | 26,0000 | 20,00 | 0,00 | 0,0800 |
| 4 | R   | 19,0000 | 19,0000 | 35,00 | 0,00 | 0,0000 |

## Parametri per il calcolo dei tiranti

## Simbologia adottata

φ<sub>min</sub> angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°]  
δ<sub>min</sub> angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]  
C<sub>min</sub> coesione minima del terreno espressa in [MPa]  
φ<sub>med</sub> angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]  
δ<sub>med</sub> angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]  
C<sub>med</sub> coesione media del terreno espressa in [MPa]

| N° | Descrizione | φ <sub>min</sub> | φ <sub>med</sub> | δ <sub>min</sub> | δ <sub>med</sub> | C <sub>min</sub> | C <sub>med</sub> |
|----|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | LA          | 27,50            | 27,50            | 0,00             | 0,00             | 0,0100           | 0,0100           |
| 2  | AP1         | 20,00            | 20,00            | 0,00             | 0,00             | 0,0800           | 0,0800           |
| 4  | R           | 35,00            | 35,00            | 0,00             | 0,00             | 0,0000           | 0,0000           |

## 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  
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)  
Terreno Terreno associato allo strato

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 6,50  | 0,00 | 1,44 | R       |
| 2  | 10,00 | 0,00 | 3,79 | LA      |
| 3  | 6,00  | 0,00 | 6,44 | AP1     |

## Caratteristiche materiali utilizzati

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| <b>Calcestruzzo</b>                                      |        |         |
| Peso specifico   | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>ck</sub> | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione σ <sub>c</sub>       | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c0</sub>         | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa]   |

## Acciaio

|   |        |
|---|--------|
| Tipo                                    | Fe 510 |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  |

## Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|   |        |
|---|--------|
| Tipo                                    | FeB44K |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 431,5  |

## Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|   |        |
|---|--------|
| Tipo                                    | Fe 510 |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  |

## Malta utilizzata per i tiranti

|  |        |
|--|--------|
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>ck</sub> | 30,0   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c0</sub>         | 0,60   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   |

## Acciaio utilizzato per i tiranti

|   |         |
|---|---------|
| Tipo                                    | Precomp |
| Tensione di progetto σ <sub>ta</sub>    | 980,68  |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 1569,09 |

## Condizioni di carico

## Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
Q<sub>i</sub>, Q<sub>j</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espressa in [kN/mq]  
V<sub>i</sub>, V<sub>j</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espressa in [kN/mq], positivi da monte verso valle  
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

## Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo  $X_i = 0,00$   $X_f = 20,00$   $Q_i = 10,00$   $Q_f = 10,00$ 

## Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Calcolo tiranti: VERIFICA

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:

- Aliquota angolo di attrito 50,00 %  
 - Aliquota coesione 30,00 %  
 Numero di file di tiranti 2

## Tiranti attivi armati con trefoli

Coefficiente cadute di tensione 1,00  
 Coefficiente di spinta Spinta a riposo  
 Franco laterale 0,00 [m]

## Descrizione tiranti di ancoraggio

## Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N numero d'ordine della fila  
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia  
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]  
 alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]  
 D diametro della perforazione espresso in [cm]  
 Cesp coeff. di espansione laterale  
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)  
 nr numero di tiranti della fila  
 Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]  
 Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

## Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N numero d'ordine della fila  
 At area del singolo trefolo espressa in [cmq]  
 nt numero di trefoli del tirante  
 T tiro iniziale espresso in [kN]

## Caratteristiche geometriche

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr | Lt    | Lf    |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|-------|-------|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 8,00  |
| 2 | 0,52 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 11,00 |

## Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

| N | At   | nt | T      |
|---|------|----|--------|
| 1 | 1,39 | 3  | 300,00 |
| 2 | 1,39 | 4  | 400,00 |

## Fasi di scavo

## Simbologia adottata

n° identificativo della fase nell'elenco definito  
 Fase Descrizione dell'i-esima fase  
 Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]            | 1     |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.00 metri            | 2     |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.00]            | 3     |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=5.50) [Hscavo=6.00]        | 3     |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 9.10 metri            | 4     |
| 9  | Inserimento sisma                                   | 5     |
| 10 | Rimozione condizione di carico nr 1 [Hscavo=9.10]   | 5     |

## 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:

| Carichi    | Effetto    | $\gamma_{Gfav}$ | A1   | A2   |
|------------|------------|-----------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole | 1,00            | 1,00 | 1,00 |

| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1,40 | 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:

| 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            | $\gamma_f$          | 1,00 | 1,00 |

## Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

| Carichi    | Effetto     | $\gamma_{Gfav}$  | A1   | A2   |
|------------|-------------|------------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole  | 1,00             | 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            | $\gamma_f$          | 1,00 | 1,00 |

## TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali  $\gamma_f$  per le verifiche dei tiranti

| Resistenza | Tiranti |
|------------|---------|
| Laterale   | 1,20    |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.Numero di verticali indagate 1  $\xi_3=1,80$   $\xi_4=1,80$ 

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

## Impostazioni di analisi

## Analisi per Fasi di Scavo.

Rottura del terreno : Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)

## Impostazioni analisi per fasi di scavo:

Analisi per coefficienti tipo A1-M1  
 Analisi per coefficienti tipo A2-M2

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> ]                    | 0.255 | 0.000 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$      | 2.500 | 0.000 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$     | 0.300 | 0.000 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)               | 1.000 | 1.000 |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)    | 1.000 | 1.200 |
| Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ ) | 1.000 | 1.000 |
| Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]   | 0.000 | 0.000 |
| Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ ) | 1.000 | 1.000 |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Coefficiente di intensità sismica (percento)                          | 2.600 | 0.000 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)                 | 0.00  |       |
| Influenza sisma nella spinta attiva da monte                          |       |       |
| Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto. |       |       |

## Analisi della spinta

## Pressioni terreno

**Simbologia adottata**  
Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.  
Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]

|               |   |
|---------------|---|
| $\sigma_{am}$ | 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 [°] |

## Fase n°1 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00360       | 0,15351       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,01081       | 0,25167       | 0,14724       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,01802       | 0,34983       | 0,24540       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,02523       | 0,44799       | 0,34356       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,03244       | 0,54615       | 0,44171       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,03965       | 0,64430       | 0,53987       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,04957       | 0,56492       | 0,48806       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,05937       | 0,63716       | 0,56030       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,06916       | 0,70939       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,07896       | 0,78163       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,08875       | 0,81014       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,09854       | 0,88183       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,10834       | 0,95361       | 0,92149       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,11813       | 1,02546       | 0,99373       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,12793       | 1,09737       | 1,06597       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°2 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00360       | 0,15351       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,01081       | 0,25167       | 0,14724       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,01802       | 0,34983       | 0,24540       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,02523       | 0,44799       | 0,34356       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,03244       | 0,54615       | 0,44171       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,03965       | 0,64430       | 0,53987       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,04957       | 0,56492       | 0,48806       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,05937       | 0,63716       | 0,56030       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,06916       | 0,70939       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,07896       | 0,78163       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,08875       | 0,81014       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,09854       | 0,88183       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,10834       | 0,95361       | 0,92149       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,11813       | 1,02546       | 0,99373       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,12793       | 1,09737       | 1,06597       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41 | 4,00 | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51 | 5,00 | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61 | 6,00 | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71 | 6,80 | 0,05999       | 0,00000       | 0,56492       | 0,09075       | 0,0        | 0,0        |
| 81 | 7,80 | 0,06979       | 0,00549       | 0,63716       | 0,16299       | 0,0        | 0,0        |
| 91 | 8,80 | 0,07958       | 0,01529       | 0,70939       | 0,23523       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 101 | 9,80  | 0,08938 | 0,02508 | 0,78163 | 0,30747 | 0,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,09917 | 0,03488 | 0,81014 | 0,37970 | 0,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,10897 | 0,04467 | 0,88183 | 0,45194 | 0,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,11876 | 0,05447 | 0,95361 | 0,52418 | 0,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,12855 | 0,06426 | 1,02546 | 0,59642 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,13835 | 0,07406 | 1,09737 | 0,66866 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°4 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,00000       | 0,56492       | 0,09075       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,00549       | 0,63716       | 0,16299       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,01529       | 0,70939       | 0,23523       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,02508       | 0,78163       | 0,30747       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,03488       | 0,81014       | 0,37970       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,04467       | 0,88183       | 0,45194       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,05447       | 0,95361       | 0,52418       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,06426       | 1,02546       | 0,59642       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,07406       | 1,09737       | 0,66866       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°5 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,00000       | 0,56492       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,00000       | 0,63716       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,00000       | 0,70939       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,00000       | 0,78163       | 0,08353       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,00451       | 0,81014       | 0,15576       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,01431       | 0,88183       | 0,22800       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,02410       | 0,95361       | 0,30024       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,03390       | 1,02546       | 0,37248       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,04369       | 1,09737       | 0,44472       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°6 - [A1-M1] S

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00540       | 0,00000       | 0,07011       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01081       | 0,00000       | 0,14023       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01621       | 0,00000       | 0,21034       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02161       | 0,00000       | 0,28045       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02702       | 0,00000       | 0,35057       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03242       | 0,00000       | 0,42068       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,03717       | 0,00000       | 0,38383       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,04442       | 0,00000       | 0,43543       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,05167       | 0,00000       | 0,48703       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05643       | 0,00000       | 0,53863       | 0,06908       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,06342       | 0,00000       | 0,59023       | 0,12068       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,07042       | 0,00675       | 0,64183       | 0,17228       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07742       | 0,01375       | 0,69343       | 0,22388       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,08441       | 0,02075       | 0,74502       | 0,27547       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,09141       | 0,02774       | 0,79662       | 0,32707       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,01099       | 0,00326       | 0,09317       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01752       | 0,00979       | 0,14850       | 0,08298       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 31  | 3,00  | 0,02404 | 0,01631 | 0,20382 | 0,13831 | 0,0 | 0,0 |
| 41  | 4,00  | 0,03057 | 0,02284 | 0,25914 | 0,19363 | 0,0 | 0,0 |
| 51  | 5,00  | 0,03709 | 0,02936 | 0,31446 | 0,24895 | 0,0 | 0,0 |
| 61  | 6,00  | 0,04362 | 0,03589 | 0,36979 | 0,30427 | 0,0 | 0,0 |
| 71  | 6,80  | 0,05256 | 0,04255 | 0,34382 | 0,29321 | 0,0 | 0,0 |
| 81  | 7,80  | 0,06100 | 0,05100 | 0,38655 | 0,33595 | 0,0 | 0,0 |
| 91  | 8,80  | 0,06945 | 0,05945 | 0,42929 | 0,37868 | 0,0 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,07790 | 0,06790 | 0,47202 | 0,42141 | 0,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,08635 | 0,07634 | 0,51475 | 0,46415 | 0,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,09479 | 0,08479 | 0,52766 | 0,50688 | 0,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,10324 | 0,09324 | 0,56991 | 0,54961 | 0,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,11169 | 0,10169 | 0,61223 | 0,59235 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,12014 | 0,11013 | 0,65462 | 0,63508 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00326       | 0,09317       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00979       | 0,14850       | 0,08298       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,01631       | 0,20382       | 0,13831       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,02284       | 0,25914       | 0,19363       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,02936       | 0,31446       | 0,24895       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,03589       | 0,36979       | 0,30427       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,04255       | 0,34382       | 0,29321       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,05100       | 0,38655       | 0,33595       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,05945       | 0,42929       | 0,37868       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,06790       | 0,47202       | 0,42141       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,07634       | 0,51475       | 0,46415       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,08479       | 0,52766       | 0,50688       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,09324       | 0,56991       | 0,54961       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,10169       | 0,61223       | 0,59235       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,11013       | 0,65462       | 0,63508       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,00000       | 0,34382       | 0,05818       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,00454       | 0,38655       | 0,10092       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,01298       | 0,42929       | 0,14365       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,02143       | 0,47202       | 0,18638       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,02988       | 0,51475       | 0,22911       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,03833       | 0,52766       | 0,27185       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,04678       | 0,56991       | 0,31458       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,05522       | 0,61223       | 0,35731       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,06367       | 0,65462       | 0,40005       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,00000       | 0,34382       | 0,05818       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,00454       | 0,38655       | 0,10092       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,01298       | 0,42929       | 0,14365       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,02143       | 0,47202       | 0,18638       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,02988       | 0,51475       | 0,22911       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,03833       | 0,52766       | 0,27185       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,04678       | 0,56991       | 0,31458       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,05522       | 0,61223       | 0,35731       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,06367       | 0,65462       | 0,40005       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,00000       | 0,34382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,00000       | 0,38655       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,00000       | 0,42929       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,00000       | 0,47202       | 0,05391       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,00369       | 0,51475       | 0,09664       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,01214       | 0,52766       | 0,13937       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,02059       | 0,56991       | 0,18211       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,02904       | 0,61223       | 0,22484       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,03748       | 0,65462       | 0,26757       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°6 - [A2-M2] S

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00681       | 0,00000       | 0,05532       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01362       | 0,00000       | 0,11064       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02043       | 0,00000       | 0,16597       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02724       | 0,00000       | 0,22129       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03405       | 0,00000       | 0,27661       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04085       | 0,00000       | 0,33193       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,04870       | 0,00000       | 0,31458       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,05744       | 0,00000       | 0,35731       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06617       | 0,00000       | 0,40005       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07490       | 0,00000       | 0,44278       | 0,05391       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08057       | 0,00369       | 0,48551       | 0,09664       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,08901       | 0,01214       | 0,52825       | 0,13937       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,09746       | 0,02059       | 0,57098       | 0,18211       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,10591       | 0,02904       | 0,61371       | 0,22484       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,11436       | 0,03748       | 0,65645       | 0,26757       | 0,0        | 0,0        |

## Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per fasi di scavo

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 182 elementi fuori terra e 118 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 oppure lo spostamento limite di 1.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

|                                   |       |     |
|-----------------------------------|-------|-----|
| Altezza fuori terra della paratia | 9,10  | [m] |
| Profondità di infissione          | 5,90  | [m] |
| Altezza totale della paratia      | 15,00 | [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]   | 3,20   | 0,30            | --    | --              | -- | --              | -4,17   | 1,50            | 0,98   | 5,44            |
| 2  | [A1-M1]   | 46,38  | 0,33            | --    | --              | -- | --              | -30,11  | 5,35            | 130,09 | 1,40            |
| 3  | [A1-M1]   | 223,11 | 3,10            | --    | --              | -- | --              | -137,31 | 7,87            | 38,57  | 10,88           |
| 4  | [A1-M1]   | 347,64 | 3,73            | --    | --              | -- | --              | -89,12  | 8,15            | 62,66  | 8,51            |
| 5  | [A1-M1]   | 485,29 | 5,16            | --    | --              | -- | --              | -155,37 | 11,43           | 50,99  | 14,14           |
| 6  | [A1-M1] S | 439,57 | 5,14            | 11,73 | 6,07            | -- | --              | -148,09 | 11,47           | 58,99  | 13,39           |

| n° | Indice della Combinazione/Fase | Rc     | Y <sub>Rc</sub> | Rt    | Y <sub>Rt</sub> | Rv | Y <sub>Rv</sub> | Rp      | Y <sub>Rp</sub> |
|----|--------------------------------|--------|-----------------|-------|-----------------|----|-----------------|---------|-----------------|
| 1  | [A2-M2]                        | 3,65   | 0,32            | --    | --              | -- | --              | -4,85   | 1,59            |
| 2  | [A2-M2]                        | 36,43  | 0,38            | --    | --              | -- | --              | -39,62  | 5,47            |
| 3  | [A2-M2]                        | 208,71 | 3,24            | --    | --              | -- | --              | -130,86 | 8,59            |
| 4  | [A2-M2]                        | 339,41 | 3,91            | --    | --              | -- | --              | -109,42 | 8,87            |
| 5  | [A2-M2]                        | 469,03 | 5,21            | --    | --              | -- | --              | -155,00 | 12,52           |
| 6  | [A2-M2] S                      | 438,88 | 5,28            | 15,34 | 6,07            | -- | --              | -154,36 | 12,52           |

**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            | 0,00   | 0,00            | -- | --              | -- | --              |
| 2  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 146,35 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 3  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 124,32 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 4  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 321,18 | 3,44            | -- | --              | -- | --              |
| 5  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 381,20 | 3,80            | -- | --              | -- | --              |
| 6  | [A1-M1] S | 0,00 | 0,00            | 362,26 | 3,92            | -- | --              | -- | --              |
| 1  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 0,00   | 0,00            | -- | --              | -- | --              |
| 2  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 146,35 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 3  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 118,84 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 4  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 315,65 | 3,50            | -- | --              | -- | --              |
| 5  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 381,00 | 3,88            | -- | --              | -- | --              |
| 6  | [A2-M2] S | 0,00 | 0,00            | 368,75 | 4,00            | -- | --              | -- | --              |

**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]   | 0,58             | 0,65             | 3,23             | 1,03  | 0,06               | 100,36 |
| 2  | [A1-M1]   | 0,58             | 4,50             | 3,14             | 1,03  | 2,02               | 100,36 |
| 3  | [A1-M1]   | 6,49             | 7,95             | 9,25             | 21,55 | 3,86               | 100,36 |
| 4  | [A1-M1]   | 6,49             | 7,95             | 7,07             | 0,00  | 2,92               | 100,36 |
| 5  | [A1-M1]   | 9,89             | 11,70            | 12,87            | 43,70 | 8,59               | 100,36 |
| 6  | [A1-M1] S | 9,57             | 11,80            | 10,01            | 15,13 | 9,17               | 100,36 |
| 1  | [A2-M2]   | 0,66             | 0,80             | 3,27             | 2,06  | 0,14               | 59,88  |
| 2  | [A2-M2]   | 0,66             | 6,55             | 3,26             | 5,50  | 4,24               | 59,88  |
| 3  | [A2-M2]   | 6,63             | 8,95             | 10,05            | 33,15 | 6,90               | 59,88  |
| 4  | [A2-M2]   | 6,63             | 8,95             | 7,46             | 2,76  | 6,51               | 59,88  |
| 5  | [A2-M2]   | 10,50            | 13,20            | 13,88            | 69,75 | 25,30              | 59,88  |
| 6  | [A2-M2] S | 10,41            | 13,20            | 10,53            | 0,00  | 14,60              | 59,88  |

**Risultati tiranti****Caratteristiche dei tiranti utilizzati****Simbologia adottata**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Y                          | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                                      |
| nt                         | numero di tiranti della fila   |
| N                          | sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]   |
| L                          | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]   |
| L <sub>i</sub>             | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d</sub>             | lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d<sub>i</sub></sub> | lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]   |
| FS                         | Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto. |
| A <sub>i</sub>             | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]  |
| Rt/ml                      | reazione a metro lineare del tirante della fila espressa in [kN]   |
| σ <sub>i</sub>             | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]  |
| u                          | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]                     |

2 file di tiranti attivi armati con trefoli

| n° | Y | nt | A <sub>i</sub> | L | L <sub>i</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d<sub>i</sub></sub> | FS |
|----|---|----|----------------|---|----------------|----------------|----------------------------|----|
|----|---|----|----------------|---|----------------|----------------|----------------------------|----|

| n° | Y    | nt | A <sub>i</sub> | L     | L <sub>i</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d<sub>i</sub></sub> | FS   |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|----------------|----------------------------|------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 56,80 | 46,80          | 18,00          | 8,00                       | 0,17 |
| 2  | 5,50 | 1  | 5,56           | 55,50 | 48,50          | 18,00          | 11,00                      | 0,23 |

Fase n°1 - [A1-M1] - sono presenti tiranti.

Fase n°2 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,04965 |

Fase n°3 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 254,83 | 128,7014 | 611,100        | -1,59475 |

Fase n°4 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 258,37 | 130,4883 | 619,585        | -1,54891 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 1,01492  |

Fase n°5 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 252,37 | 127,4613 | 605,212        | -1,62022 |
| 2  | 529,04 | 267,1908 | 951,507        | 1,83256  |

Fase n°6 - [A1-M1] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 223,52 | 112,8903 | 536,026        | -1,96845 |
| 2  | 519,06 | 262,1502 | 933,556        | 1,76909  |

Fase n°1 - [A2-M2] - sono presenti tiranti.

Fase n°2 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,47035 |

Fase n°3 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 243,60 | 123,0293 | 584,168        | -2,15098 |

Fase n°4 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 247,03 | 124,7632 | 592,401        | -2,10640 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 1,50484  |

Fase n°5 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 240,67 | 121,5524 | 577,155        | -2,18202 |
| 2  | 540,31 | 272,8844 | 971,783        | 2,39392  |

Fase n°6 - [A2-M2] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 216,45 | 109,3175 | 519,061        | -2,47436 |
| 2  | 539,44 | 272,4427 | 970,209        | 2,38818  |

**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]                                    |

Fase n°1 - [A1-M1]

| n° | Y    | M      | N      | T       |
|----|------|--------|--------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000  |
| 6  | 0,25 | 0,1454 | 0,8568 | 1,2374  |
| 11 | 0,50 | 0,6573 | 1,7136 | 2,9294  |
| 16 | 0,75 | 1,4101 | 2,5704 | 2,5509  |
| 21 | 1,00 | 1,9610 | 3,4272 | 1,7121  |
| 26 | 1,25 | 2,3168 | 4,2840 | 1,0183  |
| 31 | 1,50 | 2,5128 | 5,1408 | 0,4573  |
| 36 | 1,75 | 2,5807 | 5,9976 | 0,0155  |
| 41 | 2,00 | 2,5490 | 6,8544 | -0,3210 |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 46  | 2,25  | 2,4425  | 7,7112  | -0,5666 |
| 51  | 2,50  | 2,2826  | 8,5680  | -0,7351 |
| 56  | 2,75  | 2,0872  | 9,4248  | -0,8394 |
| 61  | 3,00  | 1,8712  | 10,2816 | -0,8917 |
| 66  | 3,25  | 1,6464  | 11,1384 | -0,9027 |
| 71  | 3,50  | 1,4223  | 11,9952 | -0,8821 |
| 76  | 3,75  | 1,2058  | 12,8520 | -0,8382 |
| 81  | 4,00  | 1,0019  | 13,7088 | -0,7784 |
| 86  | 4,25  | 0,8142  | 14,5656 | -0,7085 |
| 91  | 4,50  | 0,6445  | 15,4224 | -0,6336 |
| 96  | 4,75  | 0,4937  | 16,2792 | -0,5575 |
| 101 | 5,00  | 0,3618  | 17,1360 | -0,4833 |
| 106 | 5,25  | 0,2481  | 17,9928 | -0,4134 |
| 111 | 5,50  | 0,1513  | 18,8496 | -0,3494 |
| 116 | 5,75  | 0,0698  | 19,7064 | -0,2923 |
| 121 | 6,00  | 0,0018  | 20,5632 | -0,2427 |
| 126 | 6,25  | -0,0545 | 21,4199 | -0,2007 |
| 131 | 6,50  | -0,1011 | 22,2767 | -0,1611 |
| 136 | 6,75  | -0,1337 | 23,1335 | -0,0886 |
| 141 | 7,00  | -0,1500 | 23,9903 | -0,0329 |
| 146 | 7,25  | -0,1538 | 24,8471 | 0,0081  |
| 151 | 7,50  | -0,1487 | 25,7039 | 0,0367  |
| 156 | 7,75  | -0,1375 | 26,5607 | 0,0550  |
| 161 | 8,00  | -0,1227 | 27,4175 | 0,0651  |
| 166 | 8,25  | -0,1059 | 28,2743 | 0,0689  |
| 171 | 8,50  | -0,0887 | 29,1311 | 0,0681  |
| 176 | 8,75  | -0,0720 | 29,9879 | 0,0641  |
| 181 | 9,00  | -0,0566 | 30,8447 | 0,0580  |
| 186 | 9,25  | -0,0428 | 31,7015 | 0,0507  |
| 191 | 9,50  | -0,0309 | 32,5583 | 0,0430  |
| 196 | 9,75  | -0,0209 | 33,4151 | 0,0354  |
| 201 | 10,00 | -0,0128 | 34,2719 | 0,0282  |
| 206 | 10,25 | -0,0064 | 35,1287 | 0,0216  |
| 211 | 10,50 | -0,0016 | 35,9855 | 0,0159  |
| 216 | 10,75 | 0,0019  | 36,8423 | 0,0111  |
| 221 | 11,00 | 0,0042  | 37,6991 | 0,0071  |
| 226 | 11,25 | 0,0057  | 38,5559 | 0,0039  |
| 231 | 11,50 | 0,0064  | 39,4127 | 0,0014  |
| 236 | 11,75 | 0,0066  | 40,2695 | -0,0004 |
| 241 | 12,00 | 0,0063  | 41,1263 | -0,0017 |
| 246 | 12,25 | 0,0058  | 41,9831 | -0,0025 |
| 251 | 12,50 | 0,0051  | 42,8399 | -0,0030 |
| 256 | 12,75 | 0,0044  | 43,6967 | -0,0031 |
| 261 | 13,00 | 0,0036  | 44,5535 | -0,0031 |
| 266 | 13,25 | 0,0028  | 45,4103 | -0,0029 |
| 271 | 13,50 | 0,0021  | 46,2671 | -0,0026 |
| 276 | 13,75 | 0,0015  | 47,1239 | -0,0023 |
| 281 | 14,00 | 0,0010  | 47,9807 | -0,0019 |
| 286 | 14,25 | 0,0006  | 48,8375 | -0,0014 |
| 291 | 14,50 | 0,0002  | 49,6943 | -0,0009 |
| 296 | 14,75 | 0,0001  | 50,5511 | -0,0004 |
| 301 | 15,00 | 0,0000  | 51,4079 | 0,0001  |

## Fase n°2 - [A1-M1]

| n°  | Y    | M        | N       | T         |
|-----|------|----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000   | 0,0000  | -0,0002   |
| 6   | 0,25 | 1,6484   | 0,8568  | 15,5794   |
| 11  | 0,45 | -22,7849 | 40,7572 | -112,8328 |
| 16  | 0,65 | -42,3387 | 41,4427 | -80,4418  |
| 21  | 0,90 | -59,7380 | 42,2995 | -54,2624  |
| 26  | 1,15 | -71,0488 | 43,1563 | -32,5783  |
| 31  | 1,40 | -77,3590 | 44,0131 | -15,0203  |
| 36  | 1,65 | -79,6595 | 44,8699 | -1,1732   |
| 41  | 1,90 | -78,8344 | 45,7267 | 9,3999    |
| 46  | 2,15 | -75,6582 | 46,5835 | 17,1384   |
| 51  | 2,40 | -70,7966 | 47,4403 | 22,4690   |
| 56  | 2,65 | -64,8104 | 48,2971 | 25,7957   |
| 61  | 2,90 | -58,1628 | 49,1539 | 27,4913   |
| 66  | 3,15 | -51,2270 | 50,0107 | 27,8934   |
| 71  | 3,40 | -44,2957 | 50,8675 | 27,3018   |
| 76  | 3,65 | -37,5904 | 51,7243 | 25,9778   |
| 81  | 3,90 | -31,2711 | 52,5811 | 24,1447   |
| 86  | 4,15 | -25,4456 | 53,4379 | 21,9904   |
| 91  | 4,40 | -20,1781 | 54,2947 | 19,6688   |
| 96  | 4,65 | -15,4976 | 55,1514 | 17,3039   |
| 101 | 4,90 | -11,4047 | 56,0082 | 14,9919   |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 106 | 5,15  | -7,8785 | 56,8650 | 12,8054 |
| 111 | 5,40  | -4,8820 | 57,7218 | 10,7958 |
| 116 | 5,65  | -2,3674 | 58,5786 | 8,9969  |
| 121 | 5,90  | -0,2798 | 59,4354 | 7,4275  |
| 126 | 6,15  | 1,4390  | 60,2922 | 6,0938  |
| 131 | 6,40  | 2,8477  | 61,1490 | 4,9916  |
| 136 | 6,65  | 3,9374  | 62,0058 | 3,1270  |
| 141 | 6,90  | 4,5284  | 62,8626 | 1,3193  |
| 146 | 7,15  | 4,7153  | 63,7194 | -0,0242 |
| 151 | 7,40  | 4,6073  | 64,5762 | -0,9716 |
| 156 | 7,65  | 4,2966  | 65,4330 | -1,5911 |
| 161 | 7,90  | 3,8585  | 66,2898 | -1,9476 |
| 166 | 8,15  | 3,3528  | 67,1466 | -2,1002 |
| 171 | 8,40  | 2,8251  | 68,0034 | -2,1011 |
| 176 | 8,65  | 2,3087  | 68,8602 | -1,9948 |
| 181 | 8,90  | 1,8266  | 69,7170 | -1,8182 |
| 186 | 9,15  | 1,3932  | 70,5738 | -1,6010 |
| 191 | 9,40  | 1,0163  | 71,4306 | -1,3661 |
| 196 | 9,65  | 0,6984  | 72,2874 | -1,1307 |
| 201 | 9,90  | 0,4384  | 73,1442 | -0,9068 |
| 206 | 10,15 | 0,2326  | 74,0010 | -0,7025 |
| 211 | 10,40 | 0,0755  | 74,8578 | -0,5223 |
| 216 | 10,65 | -0,0391 | 75,7146 | -0,3683 |
| 221 | 10,90 | -0,1179 | 76,5714 | -0,2406 |
| 226 | 11,15 | -0,1673 | 77,4282 | -0,1380 |
| 231 | 11,40 | -0,1934 | 78,2850 | -0,0582 |
| 236 | 11,65 | -0,2016 | 79,1418 | 0,0014  |
| 241 | 11,90 | -0,1967 | 79,9986 | 0,0437  |
| 246 | 12,15 | -0,1827 | 80,8554 | 0,0717  |
| 251 | 12,40 | -0,1629 | 81,7122 | 0,0880  |
| 256 | 12,65 | -0,1400 | 82,5690 | 0,0953  |
| 261 | 12,90 | -0,1161 | 83,4258 | 0,0956  |
| 266 | 13,15 | -0,0926 | 84,2826 | 0,0909  |
| 271 | 13,40 | -0,0706 | 85,1394 | 0,0826  |
| 276 | 13,65 | -0,0510 | 85,9962 | 0,0719  |
| 281 | 13,90 | -0,0342 | 86,8530 | 0,0597  |
| 286 | 14,15 | -0,0206 | 87,7098 | 0,0465  |
| 291 | 14,40 | -0,0103 | 88,5666 | 0,0328  |
| 296 | 14,65 | -0,0035 | 89,4234 | 0,0187  |
| 301 | 14,90 | -0,0003 | 90,2802 | 0,0043  |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| n°  | Y    | M         | N       | T        |
|-----|------|-----------|---------|----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6   | 0,25 | 1,6486    | 0,8568  | 15,5807  |
| 11  | 0,45 | -18,3771  | 34,8526 | -90,7940 |
| 16  | 0,70 | -38,1858  | 35,7094 | -71,1440 |
| 21  | 0,95 | -54,7005  | 36,5662 | -61,8815 |
| 26  | 1,20 | -69,5221  | 37,4230 | -57,4193 |
| 31  | 1,45 | -83,4605  | 38,2798 | -54,0163 |
| 36  | 1,70 | -96,4919  | 39,1366 | -50,1630 |
| 41  | 1,95 | -108,5036 | 39,9934 | -45,8592 |
| 46  | 2,20 | -119,3832 | 40,8502 | -41,1051 |
| 51  | 2,45 | -129,0179 | 41,7070 | -35,9007 |
| 56  | 2,70 | -137,2951 | 42,5638 | -30,2458 |
| 61  | 2,95 | -144,1024 | 43,4206 | -24,1405 |
| 66  | 3,20 | -149,3270 | 44,2774 | -17,5848 |
| 71  | 3,45 | -152,8564 | 45,1342 | -10,5786 |
| 76  | 3,70 | -154,5779 | 45,9910 | -3,1219  |
| 81  | 3,95 | -154,3789 | 46,8478 | 4,7852   |
| 86  | 4,20 | -152,1469 | 47,7046 | 13,1428  |
| 91  | 4,45 | -147,7691 | 48,5614 | 21,9509  |
| 96  | 4,70 | -141,1330 | 49,4182 | 31,2096  |
| 101 | 4,95 | -132,1259 | 50,2750 | 40,9189  |
| 106 | 5,20 | -120,6352 | 51,1318 | 51,0787  |
| 111 | 5,45 | -106,5482 | 51,9886 | 61,6891  |
| 116 | 5,70 | -89,7523  | 52,8454 | 72,7501  |
| 121 | 5,95 | -70,1348  | 53,7022 | 84,2617  |
| 126 | 6,20 | -47,7181  | 54,5590 | 94,2594  |
| 131 | 6,45 | -23,4821  | 55,4158 | 98,7552  |
| 136 | 6,70 | 0,8912    | 56,2726 | 94,4797  |
| 141 | 6,95 | 23,7419   | 57,1294 | 86,0064  |
| 146 | 7,20 | 44,0839   | 57,9862 | 73,6307  |
| 151 | 7,45 | 60,9419   | 58,8430 | 57,3527  |
| 156 | 7,70 | 73,3400   | 59,6998 | 37,1724  |
| 161 | 7,95 | 80,3029   | 60,5566 | 13,2341  |

|     |       |         |         |          |
|-----|-------|---------|---------|----------|
| 166 | 8,20  | 81,4163 | 61,4134 | -7,3160  |
| 171 | 8,45  | 78,0571 | 62,2702 | -21,4546 |
| 176 | 8,70  | 71,7105 | 63,1270 | -30,3463 |
| 181 | 8,95  | 63,5777 | 63,9837 | -35,0802 |
| 186 | 9,20  | 54,5974 | 64,8405 | -36,6367 |
| 191 | 9,45  | 45,4762 | 65,6973 | -35,8693 |
| 196 | 9,70  | 36,7203 | 66,5541 | -33,4987 |
| 201 | 9,95  | 28,6688 | 67,4109 | -30,1152 |
| 206 | 10,20 | 21,5260 | 68,2677 | -26,1864 |
| 211 | 10,45 | 15,3901 | 69,1245 | -22,0704 |
| 216 | 10,70 | 10,2803 | 69,9813 | -18,0288 |
| 221 | 10,95 | 6,1581  | 70,8381 | -14,2427 |
| 226 | 11,20 | 2,9473  | 71,6949 | -10,8265 |
| 231 | 11,45 | 0,5480  | 72,5517 | -7,8425  |
| 236 | 11,70 | -1,1505 | 73,4085 | -5,3128  |
| 241 | 11,95 | -2,2618 | 74,2653 | -3,2306  |
| 246 | 12,20 | -2,8952 | 75,1221 | -1,5692  |
| 251 | 12,45 | -3,1524 | 75,9789 | -0,2899  |
| 256 | 12,70 | -3,1244 | 76,8357 | 0,6520   |
| 261 | 12,95 | -2,8909 | 77,6925 | 1,3025   |
| 266 | 13,20 | -2,5205 | 78,5493 | 1,7053   |
| 271 | 13,45 | -2,0709 | 79,4061 | 1,8996   |
| 276 | 13,70 | -1,5909 | 80,2629 | 1,9185   |
| 281 | 13,95 | -1,1216 | 81,1197 | 1,7880   |
| 286 | 14,20 | -0,6982 | 81,9765 | 1,5274   |
| 291 | 14,45 | -0,3519 | 82,8333 | 1,1494   |
| 296 | 14,70 | -0,1112 | 83,6901 | 0,6612   |
| 301 | 14,95 | -0,0033 | 84,5469 | 0,0659   |

## Fase n° 4 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N        | T        |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0002   |
| 6   | 0,25  | 1,4665    | 0,8568   | 13,9902  |
| 11  | 0,45  | -19,3445  | 35,3151  | -95,2891 |
| 16  | 0,70  | -40,4297  | 36,1719  | -76,7965 |
| 21  | 0,95  | -58,4654  | 37,0287  | -68,3316 |
| 26  | 1,20  | -74,9578  | 37,8855  | -64,2061 |
| 31  | 1,45  | -90,5913  | 38,7423  | -60,7568 |
| 36  | 1,70  | -105,2657 | 39,5991  | -56,4843 |
| 41  | 1,95  | -118,7567 | 40,4559  | -51,2803 |
| 46  | 2,20  | -130,8249 | 41,3127  | -45,0918 |
| 51  | 2,45  | -141,2168 | 42,1695  | -37,8587 |
| 56  | 2,70  | -149,6632 | 43,0263  | -29,5155 |
| 61  | 2,95  | -155,8780 | 43,8831  | -19,9939 |
| 66  | 3,20  | -159,5583 | 44,7399  | -9,2270  |
| 71  | 3,45  | -160,3847 | 45,5967  | 2,8462   |
| 76  | 3,70  | -158,0244 | 46,4535  | 16,2750  |
| 81  | 3,95  | -152,1340 | 47,3103  | 31,0898  |
| 86  | 4,20  | -142,3660 | 48,1671  | 47,2938  |
| 91  | 4,45  | -128,3762 | 49,0239  | 64,8537  |
| 96  | 4,70  | -109,8347 | 49,8807  | 83,6883  |
| 101 | 4,95  | -86,4389  | 50,7375  | 103,6569 |
| 106 | 5,20  | -57,9301  | 51,5943  | 124,5458 |
| 111 | 5,45  | -24,1139  | 52,4511  | 146,0540 |
| 116 | 5,65  | -22,4345  | 105,4232 | -31,6953 |
| 121 | 5,90  | -27,6499  | 106,2800 | -10,0922 |
| 126 | 6,10  | -27,7960  | 106,9654 | 10,9657  |
| 131 | 6,35  | -22,1695  | 107,8222 | 34,4139  |
| 136 | 6,60  | -11,7073  | 108,6790 | 50,1161  |
| 141 | 6,85  | 1,8372    | 109,5358 | 58,8735  |
| 146 | 7,10  | 16,8753   | 110,3926 | 60,7059  |
| 151 | 7,35  | 31,6972   | 111,2494 | 55,8524  |
| 156 | 7,60  | 44,6619   | 112,1062 | 44,6295  |
| 161 | 7,85  | 54,2118   | 112,9630 | 27,3857  |
| 166 | 8,10  | 59,0118   | 113,8198 | 7,7751   |
| 171 | 8,35  | 59,4077   | 114,6766 | -6,6978  |
| 176 | 8,60  | 56,6621   | 115,5334 | -16,5767 |
| 181 | 8,85  | 51,8380   | 116,3902 | -22,7085 |
| 186 | 9,10  | 45,7917   | 117,2470 | -25,8822 |
| 191 | 9,35  | 39,1904   | 118,1038 | -26,8047 |
| 196 | 9,60  | 32,5335   | 118,9606 | -26,0898 |
| 201 | 9,85  | 26,1768   | 119,8174 | -24,2538 |
| 206 | 10,10 | 20,3566   | 120,6742 | -21,7182 |
| 211 | 10,35 | 15,2127   | 121,5310 | -18,8156 |
| 216 | 10,60 | 10,8102   | 122,3878 | -15,7996 |
| 221 | 10,85 | 7,1577    | 123,2446 | -12,8547 |

|     |       |         |          |          |
|-----|-------|---------|----------|----------|
| 226 | 11,10 | 4,2237  | 124,1014 | -10,1072 |
| 231 | 11,35 | 1,9500  | 124,9582 | -7,6365  |
| 236 | 11,60 | 0,2627  | 125,8150 | -5,4846  |
| 241 | 11,85 | -0,9199 | 126,6718 | -3,6652  |
| 246 | 12,10 | -1,6805 | 127,5286 | -2,1719  |
| 251 | 12,35 | -2,0989 | 128,3854 | -0,9844  |
| 256 | 12,60 | -2,2488 | 129,2422 | -0,0745  |
| 261 | 12,85 | -2,1964 | 130,0990 | 0,5900   |
| 266 | 13,10 | -1,9998 | 130,9557 | 1,0415   |
| 271 | 13,35 | -1,7092 | 131,8125 | 1,3105   |
| 276 | 13,60 | -1,3673 | 132,6693 | 1,4239   |
| 281 | 13,85 | -1,0109 | 133,5261 | 1,4036   |
| 286 | 14,10 | -0,6715 | 134,3829 | 1,2666   |
| 291 | 14,35 | -0,3770 | 135,2397 | 1,0248   |
| 296 | 14,60 | -0,1528 | 136,0965 | 0,6854   |
| 301 | 14,85 | -0,0229 | 136,9533 | 0,2520   |

## Fase n° 5 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N        | T         |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25  | 1,6485    | 0,8568   | 15,5805   |
| 11  | 0,45  | -18,1376  | 34,5316  | -89,5964  |
| 16  | 0,70  | -37,5990  | 35,3884  | -69,1258  |
| 21  | 0,95  | -53,3708  | 36,2452  | -57,8711  |
| 26  | 1,20  | -66,8894  | 37,1020  | -50,8629  |
| 31  | 1,45  | -78,8204  | 37,9588  | -44,4743  |
| 36  | 1,70  | -89,0558  | 38,8156  | -37,2603  |
| 41  | 1,95  | -97,3798  | 39,6724  | -29,1909  |
| 46  | 2,20  | -103,5846 | 40,5292  | -20,3174  |
| 51  | 2,45  | -107,4779 | 41,3860  | -10,7147  |
| 56  | 2,70  | -108,8895 | 42,2428  | -0,4864   |
| 61  | 2,95  | -107,6797 | 43,0996  | 10,2288   |
| 66  | 3,20  | -103,7482 | 43,9564  | 21,2510   |
| 71  | 3,45  | -97,0455  | 44,8132  | 32,3526   |
| 76  | 3,70  | -87,5856  | 45,6700  | 43,2522   |
| 81  | 3,95  | -75,4604  | 46,5268  | 53,6089   |
| 86  | 4,20  | -60,8545  | 47,3836  | 63,0179   |
| 91  | 4,45  | -44,0027  | 48,2404  | 71,8493   |
| 96  | 4,70  | -24,8916  | 49,0972  | 81,1115   |
| 101 | 4,95  | -3,4087   | 49,9540  | 90,8245   |
| 106 | 5,20  | 20,5589   | 50,8108  | 100,9883  |
| 111 | 5,45  | 47,1237   | 51,6676  | 111,6030  |
| 116 | 5,65  | 31,6084   | 121,5071 | -137,6672 |
| 121 | 5,90  | -1,3892   | 122,3639 | -126,2411 |
| 126 | 6,15  | -31,4740  | 123,2207 | -114,3640 |
| 131 | 6,40  | -58,5332  | 124,0775 | -102,0380 |
| 136 | 6,55  | -73,2625  | 124,9343 | -94,1140  |
| 141 | 6,70  | -86,7255  | 125,7911 | -85,3618  |
| 146 | 6,80  | -94,9644  | 125,6479 | -79,4050  |
| 151 | 6,95  | -106,1941 | 125,5047 | -70,2915  |
| 156 | 7,05  | -112,9138 | 126,3615 | -64,0894  |
| 161 | 7,20  | -121,8186 | 126,2183 | -54,6084  |
| 166 | 7,30  | -126,9577 | 127,0751 | -48,1610  |
| 171 | 7,45  | -133,4456 | 127,9319 | -38,3125  |
| 176 | 7,55  | -136,9429 | 128,7887 | -31,6199  |
| 181 | 7,70  | -140,9221 | 129,6455 | -21,4038  |
| 186 | 7,80  | -142,7162 | 128,8756 | -14,4661  |
| 191 | 7,95  | -144,0948 | 129,3897 | -3,8826   |
| 196 | 8,05  | -144,1245 | 129,7324 | 3,3001    |
| 201 | 8,20  | -142,8107 | 130,2465 | 14,2511   |
| 206 | 8,30  | -141,0148 | 130,5892 | 21,6787   |
| 211 | 8,45  | -136,9165 | 131,1033 | 32,9970   |
| 216 | 8,55  | -133,2338 | 131,4460 | 40,6696   |
| 221 | 8,70  | -126,2594 | 131,9601 | 52,3552   |
| 226 | 8,80  | -120,6286 | 132,3028 | 60,2725   |
| 231 | 8,95  | -110,6862 | 132,8169 | 72,3253   |
| 236 | 9,05  | -103,0462 | 133,1596 | 80,4874   |
| 241 | 9,30  | -81,0867  | 134,0164 | 93,3223   |
| 246 | 9,55  | -56,7610  | 134,8732 | 100,6641  |
| 251 | 9,80  | -31,0877  | 135,7300 | 104,1018  |
| 256 | 10,05 | -5,0496   | 136,5868 | 103,3142  |
| 261 | 10,30 | 20,3799   | 137,4436 | 98,5425   |
| 266 | 10,55 | 44,2260   | 138,3004 | 89,8672   |
| 271 | 10,80 | 65,5130   | 139,1572 | 77,2882   |
| 276 | 11,05 | 83,2649   | 140,0140 | 60,8053   |
| 281 | 11,30 | 96,5056   | 140,8708 | 40,4187   |



|     |       |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|
| 286 | 11,55 | 104,2593 | 141,7275 | 16,1282  |
| 291 | 11,80 | 105,5885 | 142,5843 | -10,2661 |
| 296 | 12,05 | 100,9345 | 143,4411 | -29,5900 |
| 301 | 12,30 | 92,1801  | 144,2979 | -41,9014 |
| 306 | 12,55 | 80,9355  | 145,1547 | -48,6037 |
| 311 | 12,80 | 68,4743  | 146,0115 | -50,9503 |
| 316 | 13,05 | 55,7739  | 146,8683 | -50,0186 |
| 321 | 13,30 | 43,5610  | 147,7251 | -46,7015 |
| 326 | 13,55 | 32,3573  | 148,5819 | -41,7098 |
| 331 | 13,80 | 22,5242  | 149,4387 | -35,5841 |
| 336 | 14,05 | 14,3034  | 150,2955 | -28,7125 |
| 341 | 14,30 | 7,8533   | 151,1523 | -21,3535 |
| 346 | 14,55 | 3,2786   | 152,0091 | -13,6601 |
| 351 | 14,80 | 0,6540   | 152,8659 | -5,7075  |

## Fase n°6 - [A1-M1] S

| n°  | Y     | M         | N        | T         |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0018    |
| 6   | 0,15  | 0,0363    | 0,5141   | 0,7974    |
| 11  | 0,25  | 0,1783    | 30,0750  | -106,8344 |
| 16  | 0,40  | -15,6137  | 30,5890  | -103,4102 |
| 21  | 0,50  | -25,8049  | 30,9318  | -100,2466 |
| 26  | 0,65  | -40,4116  | 31,4458  | -94,1939  |
| 31  | 0,75  | -49,5936  | 31,7886  | -89,2785  |
| 36  | 0,90  | -62,3579  | 32,3026  | -80,5973  |
| 41  | 1,10  | -77,2235  | 32,9881  | -68,5862  |
| 46  | 1,35  | -92,8186  | 33,8449  | -56,3362  |
| 51  | 1,60  | -105,4222 | 34,7017  | -44,5319  |
| 56  | 1,85  | -115,0944 | 35,5585  | -32,8713  |
| 61  | 2,10  | -121,8620 | 36,4153  | -21,2844  |
| 66  | 2,35  | -125,7367 | 37,2721  | -9,7213   |
| 71  | 2,60  | -126,7212 | 38,1289  | 1,8375    |
| 76  | 2,85  | -124,8180 | 38,9857  | 13,3726   |
| 81  | 3,10  | -120,0403 | 39,8425  | 24,8167   |
| 86  | 3,35  | -112,4248 | 40,6993  | 36,0473   |
| 91  | 3,60  | -102,0466 | 41,5561  | 46,8795   |
| 96  | 3,85  | -89,0353  | 42,4129  | 57,0599   |
| 101 | 4,10  | -73,5930  | 43,2696  | 66,2617   |
| 106 | 4,35  | -56,0035  | 44,1264  | 74,3368   |
| 111 | 4,60  | -36,4066  | 44,9832  | 82,4924   |
| 116 | 4,85  | -14,7278  | 45,8400  | 90,9955   |
| 121 | 5,10  | 9,1220    | 46,6968  | 99,8629   |
| 126 | 5,35  | 35,2354   | 47,5536  | 109,1056  |
| 131 | 5,55  | 45,1586   | 116,0885 | -136,4428 |
| 136 | 5,80  | 12,2817   | 116,9453 | -126,5095 |
| 141 | 6,05  | -18,0637  | 117,8021 | -116,1921 |
| 146 | 6,30  | -45,7825  | 118,6589 | -105,4977 |
| 151 | 6,55  | -70,7628  | 119,5157 | -93,6586  |
| 156 | 6,80  | -92,2613  | 120,3725 | -78,2563  |
| 161 | 7,05  | -109,8526 | 121,2293 | -62,4047  |
| 166 | 7,30  | -123,4284 | 122,0861 | -46,1415  |
| 171 | 7,55  | -132,8919 | 122,9429 | -29,5151  |
| 176 | 7,80  | -138,1591 | 123,7997 | -12,5812  |
| 181 | 8,05  | -139,1607 | 124,6565 | 4,5969    |
| 186 | 8,30  | -135,8444 | 125,5133 | 21,9494   |
| 191 | 8,55  | -128,1758 | 126,3701 | 39,4019   |
| 196 | 8,80  | -116,1392 | 127,2269 | 56,8793   |
| 201 | 9,05  | -99,7375  | 128,0837 | 74,3116   |
| 206 | 9,30  | -79,4143  | 128,9405 | 87,3347   |
| 211 | 9,55  | -56,5966  | 129,7973 | 95,1735   |
| 216 | 9,80  | -32,4728  | 130,6541 | 97,9315   |
| 221 | 10,05 | -7,8275   | 131,5109 | 98,7954   |
| 226 | 10,30 | 16,6137   | 132,3677 | 95,3307   |
| 231 | 10,55 | 39,7461   | 133,2245 | 87,4505   |
| 236 | 10,80 | 60,4717   | 134,0813 | 75,2163   |
| 241 | 11,05 | 77,7351   | 134,9381 | 59,2412   |
| 246 | 11,30 | 90,7238   | 135,7949 | 40,4674   |
| 251 | 11,55 | 98,7403   | 136,6517 | 18,9060   |
| 256 | 11,80 | 101,0876  | 137,5085 | -5,3325   |
| 261 | 12,05 | 97,5927   | 138,3653 | -25,4064  |
| 266 | 12,30 | 89,8081   | 139,2221 | -38,4766  |
| 271 | 12,55 | 79,3460   | 140,0789 | -45,9058  |
| 276 | 12,80 | 67,4911   | 140,9357 | -48,9195  |
| 281 | 13,05 | 55,2378   | 141,7925 | -48,5773  |
| 286 | 13,30 | 43,3333   | 142,6493 | -45,7614  |
| 291 | 13,55 | 32,3220   | 143,5061 | -41,1774  |

|     |       |         |          |          |
|-----|-------|---------|----------|----------|
| 296 | 13,80 | 22,5888 | 144,3629 | -35,3643 |
| 301 | 14,05 | 14,3993 | 145,2197 | -28,7107 |
| 306 | 14,30 | 7,9353  | 146,0765 | -21,4761 |
| 311 | 14,55 | 3,3249  | 146,9333 | -13,8150 |
| 316 | 14,80 | 0,6656  | 147,7901 | -5,8034  |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n°  | Y     | M       | N       | T       |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 1   | 0,00  | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  |
| 6   | 0,25  | 0,1560  | 0,8568  | 1,3155  |
| 11  | 0,50  | 0,6927  | 1,7136  | 3,0433  |
| 16  | 0,75  | 1,5674  | 2,5704  | 3,3281  |
| 21  | 1,00  | 2,2898  | 3,4272  | 2,2691  |
| 26  | 1,25  | 2,7657  | 4,2840  | 1,3895  |
| 31  | 1,50  | 3,0385  | 5,1408  | 0,6751  |
| 36  | 1,75  | 3,1479  | 5,9976  | 0,1096  |
| 41  | 2,00  | 3,1295  | 6,8544  | -0,3242 |
| 46  | 2,25  | 3,0144  | 7,7112  | -0,6437 |
| 51  | 2,50  | 2,8294  | 8,5680  | -0,8658 |
| 56  | 2,75  | 2,5974  | 9,4248  | -1,0068 |
| 61  | 3,00  | 2,3371  | 10,2816 | -1,0815 |
| 66  | 3,25  | 2,0636  | 11,1384 | -1,1034 |
| 71  | 3,50  | 1,7889  | 11,9952 | -1,0848 |
| 76  | 3,75  | 1,5221  | 12,8520 | -1,0360 |
| 81  | 4,00  | 1,2697  | 13,7088 | -0,9661 |
| 86  | 4,25  | 1,0363  | 14,5656 | -0,8827 |
| 91  | 4,50  | 0,8246  | 15,4224 | -0,7922 |
| 96  | 4,75  | 0,6359  | 16,2792 | -0,6995 |
| 101 | 5,00  | 0,4702  | 17,1360 | -0,6086 |
| 106 | 5,25  | 0,3267  | 17,9928 | -0,5224 |
| 111 | 5,50  | 0,2042  | 18,8496 | -0,4432 |
| 116 | 5,75  | 0,1007  | 19,7064 | -0,3723 |
| 121 | 6,00  | 0,0140  | 20,5632 | -0,3105 |
| 126 | 6,25  | -0,0582 | 21,4199 | -0,2581 |
| 131 | 6,50  | -0,1182 | 22,2767 | -0,2083 |
| 136 | 6,75  | -0,1608 | 23,1335 | -0,1171 |
| 141 | 7,00  | -0,1826 | 23,9903 | -0,0467 |
| 146 | 7,25  | -0,1887 | 24,8471 | 0,0054  |
| 151 | 7,50  | -0,1835 | 25,7039 | 0,0419  |
| 156 | 7,75  | -0,1704 | 26,5607 | 0,0655  |
| 161 | 8,00  | -0,1525 | 27,4175 | 0,0789  |
| 166 | 8,25  | -0,1321 | 28,2743 | 0,0843  |
| 171 | 8,50  | -0,1110 | 29,1311 | 0,0838  |
| 176 | 8,75  | -0,0904 | 29,9879 | 0,0792  |
| 181 | 9,00  | -0,0713 | 30,8447 | 0,0720  |
| 186 | 9,25  | -0,0542 | 31,7015 | 0,0632  |
| 191 | 9,50  | -0,0393 | 32,5583 | 0,0537  |
| 196 | 9,75  | -0,0268 | 33,4151 | 0,0443  |
| 201 | 10,00 | -0,0166 | 34,2719 | 0,0354  |
| 206 | 10,25 | -0,0086 | 35,1287 | 0,0273  |
| 211 | 10,50 | -0,0025 | 35,9855 | 0,0202  |
| 216 | 10,75 | 0,0019  | 36,8423 | 0,0142  |
| 221 | 11,00 | 0,0050  | 37,6991 | 0,0092  |
| 226 | 11,25 | 0,0068  | 38,5559 | 0,0051  |
| 231 | 11,50 | 0,0078  | 39,4127 | 0,0020  |
| 236 | 11,75 | 0,0080  | 40,2695 | -0,0003 |
| 241 | 12,00 | 0,0078  | 41,1263 | -0,0019 |
| 246 | 12,25 | 0,0072  | 41,9831 | -0,0030 |
| 251 | 12,50 | 0,0064  | 42,8399 | -0,0036 |
| 256 | 12,75 | 0,0055  | 43,6967 | -0,0039 |
| 261 | 13,00 | 0,0045  | 44,5535 | -0,0039 |
| 266 | 13,25 | 0,0035  | 45,4103 | -0,0036 |
| 271 | 13,50 | 0,0027  | 46,2671 | -0,0033 |
| 276 | 13,75 | 0,0019  | 47,1239 | -0,0028 |
| 281 | 14,00 | 0,0012  | 47,9807 | -0,0023 |
| 286 | 14,25 | 0,0007  | 48,8375 | -0,0018 |
| 291 | 14,50 | 0,0003  | 49,6943 | -0,0012 |
| 296 | 14,75 | 0,0001  | 50,5511 | -0,0006 |
| 301 | 15,00 | 0,0000  | 51,4079 | 0,0001  |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| n° | Y    | M        | N       | T         |
|----|------|----------|---------|-----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000   | 0,0000  | 0,0002    |
| 6  | 0,25 | 1,1088   | 0,8568  | 10,3296   |
| 11 | 0,45 | -24,9919 | 40,7572 | -124,5779 |

|     |       |           |         |          |
|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 16  | 0,65  | -47,8538  | 41,4427 | -99,3450 |
| 21  | 0,90  | -70,3402  | 42,2995 | -77,6777 |
| 26  | 1,15  | -87,5117  | 43,1563 | -54,5885 |
| 31  | 1,40  | -98,6414  | 44,0131 | -29,8284 |
| 36  | 1,65  | -103,9615 | 44,8699 | -9,4300  |
| 41  | 1,90  | -104,6508 | 45,7267 | 6,3956   |
| 46  | 2,15  | -101,7946 | 46,5835 | 18,2277  |
| 51  | 2,40  | -96,3338  | 47,4403 | 26,6375  |
| 56  | 2,65  | -89,0687  | 48,2971 | 32,1718  |
| 61  | 2,90  | -80,6664  | 49,1539 | 35,3409  |
| 66  | 3,15  | -71,6705  | 50,0107 | 36,6113  |
| 71  | 3,40  | -62,5130  | 50,8675 | 36,4008  |
| 76  | 3,65  | -53,5263  | 51,7243 | 35,0766  |
| 81  | 3,90  | -44,9562  | 52,5811 | 32,9558  |
| 86  | 4,15  | -36,9739  | 53,4379 | 30,3070  |
| 91  | 4,40  | -29,6884  | 54,2947 | 27,3531  |
| 96  | 4,65  | -23,1570  | 55,1514 | 24,2751  |
| 101 | 4,90  | -17,3957  | 56,0082 | 21,2161  |
| 106 | 5,15  | -12,3882  | 56,8650 | 18,2855  |
| 111 | 5,40  | -8,0939   | 57,7218 | 15,5631  |
| 116 | 5,65  | -4,4548   | 58,5786 | 13,1034  |
| 121 | 5,90  | -1,4014   | 59,4354 | 10,9393  |
| 126 | 6,15  | 1,1417    | 60,2922 | 9,0853   |
| 131 | 6,40  | 3,2525    | 61,1490 | 7,5407   |
| 136 | 6,65  | 4,9144    | 62,0058 | 6,4036   |
| 141 | 6,90  | 5,8687    | 62,8626 | 5,5613   |
| 146 | 7,15  | 6,2438    | 63,7194 | 5,0346   |
| 151 | 7,40  | 6,1910    | 64,5762 | -1,0045  |
| 156 | 7,65  | 5,8386    | 65,4330 | -1,9343  |
| 161 | 7,90  | 5,2926    | 66,2898 | -2,4923  |
| 166 | 8,15  | 4,6377    | 67,1466 | -2,7596  |
| 171 | 8,40  | 3,9393    | 68,0034 | -2,8078  |
| 176 | 8,65  | 3,2456    | 68,8602 | -2,6990  |
| 181 | 8,90  | 2,5907    | 69,7170 | -2,4848  |
| 186 | 9,15  | 1,9963    | 70,5738 | -2,2071  |
| 191 | 9,40  | 1,4750    | 71,4306 | -1,8986  |
| 196 | 9,65  | 1,0319    | 72,2874 | -1,5841  |
| 201 | 9,90  | 0,6665    | 73,1442 | -1,2813  |
| 206 | 10,15 | 0,3747    | 74,0010 | -1,0021  |
| 211 | 10,40 | 0,1497    | 74,8578 | -0,7537  |
| 216 | 10,65 | -0,0167   | 75,7146 | -0,5398  |
| 221 | 10,90 | -0,1330   | 76,5714 | -0,3609  |
| 226 | 11,15 | -0,2081   | 77,4282 | -0,2158  |
| 231 | 11,40 | -0,2500   | 78,2850 | -0,1020  |
| 236 | 11,65 | -0,2664   | 79,1418 | -0,0159  |
| 241 | 11,90 | -0,2637   | 79,9986 | 0,0461   |
| 246 | 12,15 | -0,2477   | 80,8554 | 0,0880   |
| 251 | 12,40 | -0,2228   | 81,7122 | 0,1136   |
| 256 | 12,65 | -0,1929   | 82,5690 | 0,1262   |
| 261 | 12,90 | -0,1609   | 83,4258 | 0,1288   |
| 266 | 13,15 | -0,1291   | 84,2826 | 0,1240   |
| 271 | 13,40 | -0,0990   | 85,1394 | 0,1139   |
| 276 | 13,65 | -0,0719   | 85,9962 | 0,1000   |
| 281 | 13,90 | -0,0485   | 86,8530 | 0,0837   |
| 286 | 14,15 | -0,0293   | 87,7098 | 0,0657   |
| 291 | 14,40 | -0,0148   | 88,5666 | 0,0467   |
| 296 | 14,65 | -0,0051   | 89,4234 | 0,0268   |
| 301 | 14,90 | -0,0004   | 90,2802 | 0,0063   |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| n° | Y    | M         | N       | T        |
|----|------|-----------|---------|----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6  | 0,25 | 1,1086    | 0,8568  | 10,3277  |
| 11 | 0,45 | -19,4897  | 33,3846 | -97,0666 |
| 16 | 0,70 | -41,6562  | 34,2414 | -80,0211 |
| 21 | 0,95 | -59,9548  | 35,0982 | -67,3915 |
| 26 | 1,20 | -75,8045  | 35,9550 | -60,4447 |
| 31 | 1,45 | -90,4891  | 36,8117 | -57,0674 |
| 36 | 1,70 | -104,3035 | 37,6685 | -53,3829 |
| 41 | 1,95 | -117,1458 | 38,5253 | -49,2907 |
| 46 | 2,20 | -128,9142 | 39,3821 | -44,7909 |
| 51 | 2,45 | -139,5065 | 40,2389 | -39,8833 |
| 56 | 2,70 | -148,8211 | 41,0957 | -34,5681 |
| 61 | 2,95 | -156,7559 | 41,9525 | -28,8452 |
| 66 | 3,20 | -163,2090 | 42,8093 | -22,7146 |
| 71 | 3,45 | -168,0784 | 43,6661 | -16,1763 |

|     |       |           |         |          |
|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 76  | 3,70  | -171,2623 | 44,5229 | -9,2302  |
| 81  | 3,95  | -172,6587 | 45,3797 | -1,8763  |
| 86  | 4,20  | -172,1657 | 46,2365 | 5,8853   |
| 91  | 4,45  | -169,6813 | 47,0933 | 14,0547  |
| 96  | 4,70  | -165,1036 | 47,9501 | 22,6319  |
| 101 | 4,95  | -158,3306 | 48,8069 | 31,6169  |
| 106 | 5,20  | -149,2603 | 49,6637 | 41,0098  |
| 111 | 5,45  | -137,7909 | 50,5205 | 50,8105  |
| 116 | 5,70  | -123,8203 | 51,3773 | 61,0192  |
| 121 | 5,95  | -107,2465 | 52,2341 | 71,6357  |
| 126 | 6,20  | -88,0439  | 53,0909 | 81,5517  |
| 131 | 6,45  | -66,7264  | 53,9477 | 88,5190  |
| 136 | 6,70  | -44,3208  | 54,8045 | 89,6859  |
| 141 | 6,95  | -22,0405  | 55,6613 | 87,8460  |
| 146 | 7,20  | -0,4344   | 56,5181 | 83,8636  |
| 151 | 7,45  | 19,9619   | 57,3749 | 77,7387  |
| 156 | 7,70  | 38,6126   | 58,2317 | 69,4714  |
| 161 | 7,95  | 54,9824   | 59,0885 | 59,0616  |
| 166 | 8,20  | 68,5354   | 59,9453 | 46,5095  |
| 171 | 8,45  | 78,7362   | 60,8021 | 31,8149  |
| 176 | 8,70  | 85,0490   | 61,6589 | 14,9779  |
| 181 | 8,95  | 86,9384   | 62,5157 | -4,0015  |
| 186 | 9,20  | 84,1749   | 63,3725 | -20,3418 |
| 191 | 9,45  | 77,9348   | 64,2293 | -30,8411 |
| 196 | 9,70  | 69,5587   | 65,0861 | -36,6793 |
| 201 | 9,95  | 60,1023   | 65,9429 | -38,9256 |
| 206 | 10,20 | 50,3671   | 66,7997 | -38,5174 |
| 211 | 10,45 | 40,9343   | 67,6565 | -36,2506 |
| 216 | 10,70 | 32,2002   | 68,5133 | -32,7812 |
| 221 | 10,95 | 24,4106   | 69,3701 | -28,6329 |
| 226 | 11,20 | 17,6926   | 70,2269 | -24,2096 |
| 231 | 11,45 | 12,0830   | 71,0837 | -19,8103 |
| 236 | 11,70 | 7,5532    | 71,9405 | -15,6453 |
| 241 | 11,95 | 4,0296    | 72,7973 | -11,8521 |
| 246 | 12,20 | 1,4103    | 73,6541 | -8,5105  |
| 251 | 12,45 | -0,4221   | 74,5109 | -5,6567  |
| 256 | 12,70 | -1,5904   | 75,3677 | -3,2953  |
| 261 | 12,95 | -2,2164   | 76,2245 | -1,4099  |
| 266 | 13,20 | -2,4164   | 77,0813 | 0,0284   |
| 271 | 13,45 | -2,2989   | 77,9381 | 1,0539   |
| 276 | 13,70 | -1,9635   | 78,7949 | 1,7008   |
| 281 | 13,95 | -1,5017   | 79,6516 | 2,0000   |
| 286 | 14,20 | -0,9978   | 80,5084 | 1,9762   |
| 291 | 14,45 | -0,5307   | 81,3652 | 1,6470   |
| 296 | 14,70 | -0,1755   | 82,2220 | 1,0230   |
| 301 | 14,95 | -0,0054   | 83,0788 | 0,1088   |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0002    |
| 6   | 0,25 | 0,9311    | 0,8568   | 8,7783    |
| 11  | 0,45 | -20,4306  | 33,8333  | -101,4349 |
| 16  | 0,70 | -43,8367  | 34,6901  | -85,5063  |
| 21  | 0,95 | -63,6098  | 35,5469  | -73,6375  |
| 26  | 1,20 | -81,0782  | 36,4037  | -67,0791  |
| 31  | 1,45 | -97,4238  | 37,2605  | -63,6616  |
| 36  | 1,70 | -112,8418 | 38,1173  | -59,5358  |
| 41  | 1,95 | -127,1191 | 38,9741  | -54,5279  |
| 46  | 2,20 | -140,0290 | 39,8309  | -48,5867  |
| 51  | 2,45 | -151,3311 | 40,6877  | -41,6536  |
| 56  | 2,70 | -160,7694 | 41,5445  | -33,6650  |
| 61  | 2,95 | -168,0718 | 42,4013  | -24,5550  |
| 66  | 3,20 | -172,9499 | 43,2581  | -14,2590  |
| 71  | 3,45 | -175,0997 | 44,1149  | -2,7185   |
| 76  | 3,70 | -174,2039 | 44,9717  | 10,1127   |
| 81  | 3,95 | -169,9357 | 45,8285  | 24,2624   |
| 86  | 4,20 | -161,9650 | 46,6853  | 39,7311   |
| 91  | 4,45 | -149,9654 | 47,5421  | 56,4829   |
| 96  | 4,70 | -133,6253 | 48,3989  | 74,4346   |
| 101 | 4,95 | -112,6612 | 49,2557  | 93,4441   |
| 106 | 5,20 | -86,8335  | 50,1125  | 113,2972  |
| 111 | 5,45 | -55,9668  | 50,9693  | 133,6938  |
| 116 | 5,65 | -56,8528  | 103,9414 | -44,9977  |
| 121 | 5,90 | -65,5475  | 104,7982 | -24,6351  |
| 126 | 6,10 | -68,7048  | 105,4836 | -4,5903   |
| 131 | 6,35 | -66,9258  | 106,3404 | 19,5309   |

|     |       |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|
| 136 | 6,60  | -59,3880 | 107,1972 | 46,4605  |
| 141 | 6,85  | -45,8838 | 108,0540 | 61,8329  |
| 146 | 7,10  | -29,4634 | 108,9108 | 70,4597  |
| 151 | 7,35  | -11,3750 | 109,7676 | 74,2604  |
| 156 | 7,60  | 7,2067   | 110,6244 | 73,5607  |
| 161 | 7,85  | 25,1914  | 111,4812 | 68,7104  |
| 166 | 8,10  | 41,5764  | 112,3380 | 60,0587  |
| 171 | 8,35  | 55,4451  | 113,1948 | 47,9366  |
| 176 | 8,60  | 65,9608  | 114,0516 | 32,6455  |
| 181 | 8,85  | 72,3621  | 114,9084 | 14,5729  |
| 186 | 9,10  | 74,0592  | 115,7652 | -4,2669  |
| 191 | 9,35  | 71,5191  | 116,6220 | -17,9101 |
| 196 | 9,60  | 66,0816  | 117,4788 | -26,6277 |
| 201 | 9,85  | 58,8763  | 118,3356 | -31,4210 |
| 206 | 10,10 | 50,7916  | 119,1924 | -33,1959 |
| 211 | 10,35 | 42,5004  | 120,0492 | -32,7449 |
| 216 | 10,60 | 34,4895  | 120,9060 | -30,7401 |
| 221 | 10,85 | 27,0898  | 121,7628 | -27,7346 |
| 226 | 11,10 | 20,5053  | 122,6196 | -24,1693 |
| 231 | 11,35 | 14,8399  | 123,4764 | -20,3837 |
| 236 | 11,60 | 10,1221  | 124,3332 | -16,6288 |
| 241 | 11,85 | 6,3252   | 125,1900 | -13,0809 |
| 246 | 12,10 | 3,3848   | 126,0468 | -9,8551  |
| 251 | 12,35 | 1,2129   | 126,9036 | -7,0184  |
| 256 | 12,60 | -0,2914  | 127,7604 | -4,6014  |
| 261 | 12,85 | -1,2341  | 128,6172 | -2,6086  |
| 266 | 13,10 | -1,7201  | 129,4740 | -1,0277  |
| 271 | 13,35 | -1,8503  | 130,3308 | 0,1639   |
| 276 | 13,60 | -1,7195  | 131,1876 | 0,9924   |
| 281 | 13,85 | -1,4158  | 132,0444 | 1,4839   |
| 286 | 14,10 | -1,0210  | 132,9012 | 1,6609   |
| 291 | 14,35 | -0,6120  | 133,7580 | 1,5407   |
| 296 | 14,60 | -0,2618  | 134,6148 | 1,1346   |
| 301 | 14,85 | -0,0412  | 135,4716 | 0,4486   |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25 | 1,1085    | 0,8568   | 10,3274   |
| 11  | 0,45 | -19,2045  | 33,0023  | -95,6405  |
| 16  | 0,70 | -41,0145  | 33,8591  | -78,3794  |
| 21  | 0,95 | -58,6098  | 34,7159  | -63,3019  |
| 26  | 1,20 | -73,0714  | 35,5727  | -53,3250  |
| 31  | 1,45 | -85,5329  | 36,4295  | -46,3159  |
| 36  | 1,70 | -96,1525  | 37,2863  | -38,4796  |
| 41  | 1,95 | -104,6969 | 38,1431  | -29,7222  |
| 46  | 2,20 | -110,9424 | 38,9999  | -20,1010  |
| 51  | 2,45 | -114,6829 | 39,8567  | -9,7005   |
| 56  | 2,70 | -115,7377 | 40,7135  | 1,3605    |
| 61  | 2,95 | -113,9605 | 41,5703  | 12,9213   |
| 66  | 3,20 | -109,2516 | 42,4271  | 24,7713   |
| 71  | 3,45 | -101,5710 | 43,2839  | 36,6419   |
| 76  | 3,70 | -90,9535  | 44,1407  | 48,1987   |
| 81  | 3,95 | -77,5270  | 44,9975  | 59,0343   |
| 86  | 4,20 | -61,5307  | 45,8543  | 68,6618   |
| 91  | 4,45 | -43,3130  | 46,7111  | 77,0069   |
| 96  | 4,70 | -22,9969  | 47,5679  | 85,5875   |
| 101 | 4,95 | -0,4846   | 48,4247  | 94,5762   |
| 106 | 5,20 | 24,3258   | 49,2815  | 103,9729  |
| 111 | 5,45 | 51,5365   | 50,1383  | 113,7777  |
| 116 | 5,65 | 35,5637   | 121,4514 | -141,6707 |
| 121 | 5,90 | 1,4553    | 122,3082 | -131,1312 |
| 126 | 6,15 | -29,9673  | 123,1650 | -120,1836 |
| 131 | 6,40 | -58,6020  | 124,0218 | -108,8294 |
| 136 | 6,55 | -74,3989  | 124,5359 | -101,6603 |
| 141 | 6,70 | -89,0746  | 125,0499 | -93,9896  |
| 146 | 6,80 | -98,2132  | 125,3927 | -88,7707  |
| 151 | 6,95 | -110,9322 | 125,9067 | -80,7885  |
| 156 | 7,05 | -118,7401 | 126,2495 | -75,3579  |
| 161 | 7,20 | -129,4234 | 126,7635 | -67,0585  |
| 166 | 7,30 | -135,8477 | 127,1063 | -61,4163  |
| 171 | 7,45 | -144,4160 | 127,6203 | -52,7999  |
| 176 | 7,55 | -149,4038 | 127,9631 | -46,9460  |
| 181 | 7,70 | -155,7778 | 128,4771 | -38,0125  |
| 186 | 7,80 | -159,2763 | 128,8199 | -31,9470  |
| 191 | 7,95 | -163,3767 | 129,3339 | -22,6964  |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 196 | 8,05  | -165,3330 | 129,6767 | -16,4194 |
| 201 | 8,20  | -167,0805 | 130,1907 | -6,8518  |
| 206 | 8,30  | -167,4418 | 130,5335 | -0,3633  |
| 211 | 8,45  | -166,7570 | 131,0475 | 9,5213   |
| 216 | 8,55  | -165,4704 | 131,3903 | 16,2213  |
| 221 | 8,70  | -162,2742 | 131,9043 | 26,4228  |
| 226 | 8,80  | -159,2869 | 132,2471 | 33,3342  |
| 231 | 8,95  | -153,5000 | 132,7611 | 43,8526  |
| 236 | 9,05  | -148,7592 | 133,1038 | 50,9753  |
| 241 | 9,30  | -134,2895 | 133,9606 | 63,5278  |
| 246 | 9,55  | -117,2103 | 134,8174 | 72,7685  |
| 251 | 9,80  | -98,0888  | 135,6742 | 79,8663  |
| 256 | 10,05 | -77,4607  | 136,5310 | 84,8207  |
| 261 | 10,30 | -55,8620  | 137,3878 | 87,6317  |
| 266 | 10,55 | -33,8278  | 138,2446 | 88,2477  |
| 271 | 10,80 | -11,8934  | 139,1014 | 86,5440  |
| 276 | 11,05 | 9,4008    | 139,9582 | 82,6968  |
| 281 | 11,30 | 29,5188   | 140,8150 | 76,7060  |
| 286 | 11,55 | 47,9247   | 141,6718 | 68,5716  |
| 291 | 11,80 | 64,0826   | 142,5286 | 58,2934  |
| 296 | 12,05 | 77,4567   | 143,3854 | 45,8715  |
| 301 | 12,30 | 87,5109   | 144,2422 | 31,3058  |
| 306 | 12,55 | 93,7092   | 145,0990 | 14,5962  |
| 311 | 12,80 | 95,5158   | 145,9558 | -4,2572  |
| 316 | 13,05 | 92,3947   | 146,8126 | -25,2544 |
| 321 | 13,30 | 83,8321   | 147,6694 | -47,0306 |
| 326 | 13,55 | 70,5075   | 148,5262 | -60,9163 |
| 331 | 13,80 | 54,5716   | 149,3830 | -66,4028 |
| 336 | 14,05 | 38,0300   | 150,2398 | -64,3844 |
| 341 | 14,30 | 22,6888   | 151,0966 | -55,5161 |
| 346 | 14,55 | 10,2136   | 151,9534 | -40,2213 |
| 351 | 14,80 | 2,1852    | 152,8102 | -18,7235 |

## Fase n°6 - [A2-M2] S

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0010    |
| 6   | 0,15 | 0,0288    | 0,5141   | 0,6274    |
| 11  | 0,25 | 0,1406    | 29,1502  | -103,8531 |
| 16  | 0,40 | -15,2532  | 29,6643  | -101,1526 |
| 21  | 0,50 | -25,2502  | 30,0070  | -98,6580  |
| 26  | 0,65 | -39,7092  | 30,5211  | -93,8833  |
| 31  | 0,75 | -48,9101  | 30,8638  | -90,0063  |
| 36  | 0,90 | -61,9158  | 31,3779  | -83,1573  |
| 41  | 1,00 | -69,9750  | 31,7206  | -77,8979  |
| 46  | 1,20 | -84,3989  | 32,4061  | -66,5224  |
| 51  | 1,45 | -99,5343  | 33,2629  | -54,6758  |
| 56  | 1,70 | -111,7304 | 34,1197  | -42,8838  |
| 61  | 1,95 | -120,9643 | 34,9765  | -30,9706  |
| 66  | 2,20 | -127,2013 | 35,8333  | -18,9050  |
| 71  | 2,45 | -130,4020 | 36,6901  | -6,6814   |
| 76  | 2,70 | -130,5295 | 37,5469  | 5,6703    |
| 81  | 2,95 | -127,5604 | 38,4037  | 18,0738   |
| 86  | 3,20 | -121,4967 | 39,2605  | 30,3975   |
| 91  | 3,45 | -112,3814 | 40,1173  | 42,4444   |
| 96  | 3,70 | -100,3159 | 40,9741  | 53,9441   |
| 101 | 3,95 | -85,4789  | 41,8309  | 64,5452   |
| 106 | 4,20 | -68,1479  | 42,6877  | 73,8088   |
| 111 | 4,45 | -48,6984  | 43,5445  | 81,7004   |
| 116 | 4,70 | -27,2716  | 44,4012  | 89,7716   |
| 121 | 4,95 | -3,7801   | 45,2580  | 98,2218   |
| 126 | 5,20 | 21,8735   | 46,1148  | 107,0720  |
| 131 | 5,45 | 49,7913   | 46,9716  | 116,3382  |
| 136 | 5,65 | 34,3527   | 118,1704 | -139,1008 |
| 141 | 5,90 | 0,8240    | 119,0272 | -129,0591 |
| 146 | 6,15 | -30,1395  | 119,8840 | -118,5781 |
| 151 | 6,40 | -58,4277  | 120,7408 | -107,6571 |
| 156 | 6,65 | -83,8899  | 121,5976 | -95,7373  |
| 161 | 6,90 | -106,2310 | 122,4544 | -82,8983  |
| 166 | 7,15 | -125,2902 | 123,3112 | -69,4837  |
| 171 | 7,40 | -140,9248 | 124,1680 | -55,5026  |
| 176 | 7,65 | -152,9944 | 125,0248 | -40,9659  |
| 181 | 7,90 | -161,3615 | 125,8816 | -25,8853  |
| 186 | 8,15 | -165,8917 | 126,7384 | -10,2725  |
| 191 | 8,40 | -166,4534 | 127,5952 | 5,8609    |
| 196 | 8,65 | -162,9177 | 128,4520 | 22,5042   |
| 201 | 8,90 | -155,1585 | 129,3088 | 39,6478   |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 206 | 9,15  | -143,0798 | 130,1656 | 56,2153  |
| 211 | 9,40  | -127,6423 | 131,0224 | 67,0239  |
| 216 | 9,65  | -109,7846 | 131,8792 | 75,5725  |
| 221 | 9,90  | -90,0692  | 132,7360 | 81,8734  |
| 226 | 10,15 | -69,0579  | 133,5928 | 85,9280  |
| 231 | 10,40 | -47,3120  | 134,4496 | 87,7398  |
| 236 | 10,65 | -25,3621  | 135,3064 | 87,4936  |
| 241 | 10,90 | -3,6831   | 136,1632 | 85,1110  |
| 246 | 11,15 | 17,1812   | 137,0200 | 80,5401  |
| 251 | 11,40 | 36,6845   | 137,8768 | 73,7870  |
| 256 | 11,65 | 54,2818   | 138,7336 | 64,8583  |
| 261 | 11,90 | 69,4299   | 139,5904 | 53,7599  |
| 266 | 12,15 | 81,5869   | 140,4472 | 40,4974  |
| 271 | 12,40 | 90,2122   | 141,3040 | 25,0760  |
| 276 | 12,65 | 94,7666   | 142,1608 | 7,4997   |
| 281 | 12,90 | 94,7118   | 143,0176 | -12,2278 |
| 286 | 13,15 | 89,5102   | 143,8744 | -34,1037 |
| 291 | 13,40 | 78,8532   | 144,7312 | -53,5305 |
| 296 | 13,65 | 64,2583   | 145,5880 | -63,9561 |
| 301 | 13,90 | 47,8766   | 146,4448 | -66,3686 |
| 306 | 14,15 | 31,6268   | 147,3016 | -61,5667 |
| 311 | 14,40 | 17,2518   | 148,1584 | -50,1099 |
| 316 | 14,65 | 6,3775    | 149,0152 | -32,3361 |
| 321 | 14,90 | 0,5643    | 149,8720 | -8,4034  |

**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           |

**Fase n°1 - [A1-M1]**

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,04022  | 0,00911 |
| 6   | 0,25 | 0,03557  | 0,00911 |
| 11  | 0,50 | 0,03095  | 0,00910 |
| 16  | 0,75 | 0,02643  | 0,00909 |
| 21  | 1,00 | 0,02214  | 0,00907 |
| 26  | 1,25 | 0,01815  | 0,00905 |
| 31  | 1,50 | 0,01452  | 0,00902 |
| 36  | 1,75 | 0,01129  | 0,00899 |
| 41  | 2,00 | 0,00847  | 0,00895 |
| 46  | 2,25 | 0,00604  | 0,00890 |
| 51  | 2,50 | 0,00400  | 0,00886 |
| 56  | 2,75 | 0,00232  | 0,00880 |
| 61  | 3,00 | 0,00097  | 0,00875 |
| 66  | 3,25 | -0,00009 | 0,00868 |
| 71  | 3,50 | -0,00089 | 0,00861 |
| 76  | 3,75 | -0,00146 | 0,00854 |
| 81  | 4,00 | -0,00184 | 0,00846 |
| 86  | 4,25 | -0,00206 | 0,00838 |
| 91  | 4,50 | -0,00216 | 0,00829 |
| 96  | 4,75 | -0,00215 | 0,00820 |
| 101 | 5,00 | -0,00207 | 0,00810 |
| 106 | 5,25 | -0,00193 | 0,00799 |
| 111 | 5,50 | -0,00174 | 0,00788 |
| 116 | 5,75 | -0,00154 | 0,00777 |
| 121 | 6,00 | -0,00132 | 0,00765 |
| 126 | 6,25 | -0,00111 | 0,00753 |
| 131 | 6,50 | -0,00090 | 0,00740 |
| 136 | 6,75 | -0,00070 | 0,00726 |
| 141 | 7,00 | -0,00053 | 0,00713 |
| 146 | 7,25 | -0,00038 | 0,00698 |
| 151 | 7,50 | -0,00026 | 0,00683 |
| 156 | 7,75 | -0,00016 | 0,00668 |
| 161 | 8,00 | -0,00008 | 0,00652 |
| 166 | 8,25 | -0,00002 | 0,00635 |
| 171 | 8,50 | 0,00002  | 0,00618 |
| 176 | 8,75 | 0,00005  | 0,00601 |
| 181 | 9,00 | 0,00007  | 0,00583 |
| 186 | 9,25 | 0,00008  | 0,00565 |
| 191 | 9,50 | 0,00008  | 0,00546 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 196 | 9,75  | 0,00008  | 0,00526 |
| 201 | 10,00 | 0,00007  | 0,00506 |
| 206 | 10,25 | 0,00007  | 0,00486 |
| 211 | 10,50 | 0,00006  | 0,00465 |
| 216 | 10,75 | 0,00005  | 0,00443 |
| 221 | 11,00 | 0,00004  | 0,00421 |
| 226 | 11,25 | 0,00003  | 0,00399 |
| 231 | 11,50 | 0,00002  | 0,00376 |
| 236 | 11,75 | 0,00002  | 0,00352 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00328 |
| 246 | 12,25 | 0,00001  | 0,00303 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00278 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00253 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00227 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00200 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00173 |
| 276 | 13,75 | 0,00000  | 0,00145 |
| 281 | 14,00 | 0,00000  | 0,00117 |
| 286 | 14,25 | 0,00000  | 0,00089 |
| 291 | 14,50 | -0,00001 | 0,00060 |
| 296 | 14,75 | -0,00001 | 0,00030 |
| 301 | 15,00 | -0,00001 | 0,00000 |

**Fase n°2 - [A1-M1]**

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,19214 | 0,02278 |
| 6   | 0,25  | -1,04965 | 0,02277 |
| 11  | 0,50  | -0,90780 | 0,02253 |
| 16  | 0,75  | -0,77028 | 0,02229 |
| 21  | 1,00  | -0,64057 | 0,02204 |
| 26  | 1,25  | -0,52103 | 0,02179 |
| 31  | 1,50  | -0,41312 | 0,02153 |
| 36  | 1,75  | -0,31757 | 0,02126 |
| 41  | 2,00  | -0,23454 | 0,02099 |
| 46  | 2,25  | -0,16376 | 0,02072 |
| 51  | 2,50  | -0,10462 | 0,02044 |
| 56  | 2,75  | -0,05626 | 0,02015 |
| 61  | 3,00  | -0,01771 | 0,01986 |
| 66  | 3,25  | 0,01210  | 0,01957 |
| 71  | 3,50  | 0,03427  | 0,01927 |
| 76  | 3,75  | 0,04988  | 0,01896 |
| 81  | 4,00  | 0,05996  | 0,01865 |
| 86  | 4,25  | 0,06548  | 0,01834 |
| 91  | 4,50  | 0,06732  | 0,01802 |
| 96  | 4,75  | 0,06627  | 0,01769 |
| 101 | 5,00  | 0,06305  | 0,01736 |
| 106 | 5,25  | 0,05825  | 0,01703 |
| 111 | 5,50  | 0,05240  | 0,01669 |
| 116 | 5,75  | 0,04594  | 0,01634 |
| 121 | 6,00  | 0,03924  | 0,01599 |
| 126 | 6,25  | 0,03260  | 0,01564 |
| 131 | 6,50  | 0,02629  | 0,01527 |
| 136 | 6,75  | 0,02049  | 0,01491 |
| 141 | 7,00  | 0,01536  | 0,01454 |
| 146 | 7,25  | 0,01095  | 0,01416 |
| 151 | 7,50  | 0,00728  | 0,01378 |
| 156 | 7,75  | 0,00432  | 0,01340 |
| 161 | 8,00  | 0,00201  | 0,01300 |
| 166 | 8,25  | 0,00027  | 0,01261 |
| 171 | 8,50  | -0,00096 | 0,01221 |
| 176 | 8,75  | -0,00179 | 0,01180 |
| 181 | 9,00  | -0,00228 | 0,01139 |
| 186 | 9,25  | -0,00251 | 0,01097 |
| 191 | 9,50  | -0,00255 | 0,01055 |
| 196 | 9,75  | -0,00244 | 0,01013 |
| 201 | 10,00 | -0,00225 | 0,00969 |
| 206 | 10,25 | -0,00199 | 0,00926 |
| 211 | 10,50 | -0,00171 | 0,00882 |
| 216 | 10,75 | -0,00143 | 0,00837 |
| 221 | 11,00 | -0,00116 | 0,00792 |
| 226 | 11,25 | -0,00090 | 0,00746 |
| 231 | 11,50 | -0,00068 | 0,00700 |
| 236 | 11,75 | -0,00049 | 0,00653 |
| 241 | 12,00 | -0,00033 | 0,00606 |
| 246 | 12,25 | -0,00020 | 0,00558 |
| 251 | 12,50 | -0,00009 | 0,00510 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 256 | 12,75 | -0,00002 | 0,00461 |
| 261 | 13,00 | 0,00004  | 0,00412 |
| 266 | 13,25 | 0,00008  | 0,00362 |
| 271 | 13,50 | 0,00011  | 0,00312 |
| 276 | 13,75 | 0,00013  | 0,00261 |
| 281 | 14,00 | 0,00014  | 0,00210 |
| 286 | 14,25 | 0,00015  | 0,00158 |
| 291 | 14,50 | 0,00015  | 0,00106 |
| 296 | 14,75 | 0,00015  | 0,00053 |
| 301 | 15,00 | 0,00016  | 0,00000 |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,88998 | 0,02072 |
| 6   | 0,25  | -1,59475 | 0,02072 |
| 11  | 0,50  | -1,30002 | 0,02051 |
| 16  | 0,75  | -1,00879 | 0,02030 |
| 21  | 1,00  | -0,72410 | 0,02009 |
| 26  | 1,25  | -0,44851 | 0,01987 |
| 31  | 1,50  | -0,18432 | 0,01964 |
| 36  | 1,75  | 0,06630  | 0,01941 |
| 41  | 2,00  | 0,30132  | 0,01918 |
| 46  | 2,25  | 0,51888  | 0,01894 |
| 51  | 2,50  | 0,71730  | 0,01869 |
| 56  | 2,75  | 0,89512  | 0,01844 |
| 61  | 3,00  | 1,05107  | 0,01819 |
| 66  | 3,25  | 1,18413  | 0,01793 |
| 71  | 3,50  | 1,29352  | 0,01766 |
| 76  | 3,75  | 1,37875  | 0,01739 |
| 81  | 4,00  | 1,43960  | 0,01712 |
| 86  | 4,25  | 1,47618  | 0,01684 |
| 91  | 4,50  | 1,48889  | 0,01655 |
| 96  | 4,75  | 1,47851  | 0,01626 |
| 101 | 5,00  | 1,44616  | 0,01597 |
| 106 | 5,25  | 1,39333  | 0,01567 |
| 111 | 5,50  | 1,32191  | 0,01536 |
| 116 | 5,75  | 1,23422  | 0,01505 |
| 121 | 6,00  | 1,13300  | 0,01474 |
| 126 | 6,25  | 1,02143  | 0,01441 |
| 131 | 6,50  | 0,90309  | 0,01409 |
| 136 | 6,75  | 0,78183  | 0,01376 |
| 141 | 7,00  | 0,66143  | 0,01342 |
| 146 | 7,25  | 0,54541  | 0,01308 |
| 151 | 7,50  | 0,43688  | 0,01273 |
| 156 | 7,75  | 0,33835  | 0,01238 |
| 161 | 8,00  | 0,25161  | 0,01203 |
| 166 | 8,25  | 0,17755  | 0,01167 |
| 171 | 8,50  | 0,11623  | 0,01130 |
| 176 | 8,75  | 0,06700  | 0,01093 |
| 181 | 9,00  | 0,02883  | 0,01055 |
| 186 | 9,25  | 0,00040  | 0,01017 |
| 191 | 9,50  | -0,01971 | 0,00978 |
| 196 | 9,75  | -0,03292 | 0,00939 |
| 201 | 10,00 | -0,04059 | 0,00900 |
| 206 | 10,25 | -0,04397 | 0,00859 |
| 211 | 10,50 | -0,04414 | 0,00819 |
| 216 | 10,75 | -0,04205 | 0,00778 |
| 221 | 11,00 | -0,03847 | 0,00736 |
| 226 | 11,25 | -0,03401 | 0,00694 |
| 231 | 11,50 | -0,02916 | 0,00651 |
| 236 | 11,75 | -0,02428 | 0,00608 |
| 241 | 12,00 | -0,01961 | 0,00564 |
| 246 | 12,25 | -0,01532 | 0,00520 |
| 251 | 12,50 | -0,01150 | 0,00475 |
| 256 | 12,75 | -0,00817 | 0,00430 |
| 261 | 13,00 | -0,00532 | 0,00384 |
| 266 | 13,25 | -0,00292 | 0,00338 |
| 271 | 13,50 | -0,00091 | 0,00291 |
| 276 | 13,75 | 0,00080  | 0,00244 |
| 281 | 14,00 | 0,00227  | 0,00196 |
| 286 | 14,25 | 0,00358  | 0,00148 |
| 291 | 14,50 | 0,00478  | 0,00099 |
| 296 | 14,75 | 0,00594  | 0,00050 |
| 301 | 15,00 | 0,00709  | 0,00000 |

## Fase n°4 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,83426 | 0,03262 |
| 6   | 0,25  | -1,54891 | 0,03261 |
| 11  | 0,50  | -1,26410 | 0,03241 |
| 16  | 0,75  | -0,98300 | 0,03219 |
| 21  | 1,00  | -0,70883 | 0,03198 |
| 26  | 1,25  | -0,44441 | 0,03175 |
| 31  | 1,50  | -0,19230 | 0,03153 |
| 36  | 1,75  | 0,04506  | 0,03129 |
| 41  | 2,00  | 0,26539  | 0,03106 |
| 46  | 2,25  | 0,46661  | 0,03081 |
| 51  | 2,50  | 0,64687  | 0,03057 |
| 56  | 2,75  | 0,80459  | 0,03031 |
| 61  | 3,00  | 0,93850  | 0,03006 |
| 66  | 3,25  | 1,04772  | 0,02979 |
| 71  | 3,50  | 1,13174  | 0,02953 |
| 76  | 3,75  | 1,19054  | 0,02925 |
| 81  | 4,00  | 1,22461  | 0,02898 |
| 86  | 4,25  | 1,23499  | 0,02869 |
| 91  | 4,50  | 1,22336  | 0,02840 |
| 96  | 4,75  | 1,19207  | 0,02811 |
| 101 | 5,00  | 1,14420  | 0,02781 |
| 106 | 5,25  | 1,08359  | 0,02751 |
| 111 | 5,50  | 1,01492  | 0,02720 |
| 116 | 5,75  | 0,94241  | 0,02658 |
| 121 | 6,00  | 0,86599  | 0,02595 |
| 126 | 6,25  | 0,78521  | 0,02532 |
| 131 | 6,50  | 0,70055  | 0,02468 |
| 136 | 6,75  | 0,61336  | 0,02404 |
| 141 | 7,00  | 0,52559  | 0,02339 |
| 146 | 7,25  | 0,43952  | 0,02274 |
| 151 | 7,50  | 0,35753  | 0,02208 |
| 156 | 7,75  | 0,28178  | 0,02142 |
| 161 | 8,00  | 0,21399  | 0,02075 |
| 166 | 8,25  | 0,15524  | 0,02008 |
| 171 | 8,50  | 0,10585  | 0,01940 |
| 176 | 8,75  | 0,06559  | 0,01872 |
| 181 | 9,00  | 0,03382  | 0,01803 |
| 186 | 9,25  | 0,00966  | 0,01734 |
| 191 | 9,50  | -0,00791 | 0,01664 |
| 196 | 9,75  | -0,01992 | 0,01594 |
| 201 | 10,00 | -0,02741 | 0,01523 |
| 206 | 10,25 | -0,03132 | 0,01451 |
| 211 | 10,50 | -0,03251 | 0,01380 |
| 216 | 10,75 | -0,03172 | 0,01307 |
| 221 | 11,00 | -0,02957 | 0,01234 |
| 226 | 11,25 | -0,02658 | 0,01161 |
| 231 | 11,50 | -0,02314 | 0,01087 |
| 236 | 11,75 | -0,01956 | 0,01013 |
| 241 | 12,00 | -0,01605 | 0,00938 |
| 246 | 12,25 | -0,01276 | 0,00863 |
| 251 | 12,50 | -0,00977 | 0,00787 |
| 256 | 12,75 | -0,00713 | 0,00710 |
| 261 | 13,00 | -0,00484 | 0,00633 |
| 266 | 13,25 | -0,00288 | 0,00556 |
| 271 | 13,50 | -0,00121 | 0,00478 |
| 276 | 13,75 | 0,00023  | 0,00400 |
| 281 | 14,00 | 0,00148  | 0,00321 |
| 286 | 14,25 | 0,00260  | 0,00241 |
| 291 | 14,50 | 0,00365  | 0,00161 |
| 296 | 14,75 | 0,00466  | 0,00081 |
| 301 | 15,00 | 0,00566  | 0,00000 |

## Fase n°5 - [A1-M1]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -1,90186 | 0,03613 |
| 6  | 0,25 | -1,62022 | 0,03613 |
| 11 | 0,50 | -1,33907 | 0,03592 |
| 16 | 0,75 | -1,06137 | 0,03572 |
| 21 | 1,00 | -0,79010 | 0,03550 |
| 26 | 1,25 | -0,52767 | 0,03529 |
| 31 | 1,50 | -0,27616 | 0,03506 |
| 36 | 1,75 | -0,03741 | 0,03483 |
| 41 | 2,00 | 0,18703  | 0,03460 |
| 46 | 2,25 | 0,39592  | 0,03436 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 51  | 2,50  | 0,58835  | 0,03412 |
| 56  | 2,75  | 0,76379  | 0,03387 |
| 61  | 3,00  | 0,92209  | 0,03362 |
| 66  | 3,25  | 1,06353  | 0,03336 |
| 71  | 3,50  | 1,18882  | 0,03310 |
| 76  | 3,75  | 1,29911  | 0,03283 |
| 81  | 4,00  | 1,39596  | 0,03256 |
| 86  | 4,25  | 1,48138  | 0,03228 |
| 91  | 4,50  | 1,55773  | 0,03200 |
| 96  | 4,75  | 1,62774  | 0,03171 |
| 101 | 5,00  | 1,69451  | 0,03141 |
| 106 | 5,25  | 1,76150  | 0,03112 |
| 111 | 5,50  | 1,83256  | 0,03081 |
| 116 | 5,75  | 1,91029  | 0,03009 |
| 121 | 6,00  | 1,99091  | 0,02937 |
| 126 | 6,25  | 2,06939  | 0,02864 |
| 131 | 6,50  | 2,14118  | 0,02791 |
| 136 | 6,75  | 2,20222  | 0,02717 |
| 141 | 7,00  | 2,24896  | 0,02643 |
| 146 | 7,25  | 2,27847  | 0,02568 |
| 151 | 7,50  | 2,28839  | 0,02493 |
| 156 | 7,75  | 2,27703  | 0,02417 |
| 161 | 8,00  | 2,24335  | 0,02341 |
| 166 | 8,25  | 2,18698  | 0,02264 |
| 171 | 8,50  | 2,10827  | 0,02187 |
| 176 | 8,75  | 2,00831  | 0,02109 |
| 181 | 9,00  | 1,88893  | 0,02031 |
| 186 | 9,25  | 1,75273  | 0,01952 |
| 191 | 9,50  | 1,60306  | 0,01873 |
| 196 | 9,75  | 1,44366  | 0,01793 |
| 201 | 10,00 | 1,27855  | 0,01713 |
| 206 | 10,25 | 1,11182  | 0,01632 |
| 211 | 10,50 | 0,94749  | 0,01551 |
| 216 | 10,75 | 0,78939  | 0,01469 |
| 221 | 11,00 | 0,64094  | 0,01386 |
| 226 | 11,25 | 0,50505  | 0,01304 |
| 231 | 11,50 | 0,38396  | 0,01220 |
| 236 | 11,75 | 0,27907  | 0,01136 |
| 241 | 12,00 | 0,19078  | 0,01052 |
| 246 | 12,25 | 0,11856  | 0,00967 |
| 251 | 12,50 | 0,06115  | 0,00882 |
| 256 | 12,75 | 0,01687  | 0,00796 |
| 261 | 13,00 | -0,01622 | 0,00709 |
| 266 | 13,25 | -0,04011 | 0,00622 |
| 271 | 13,50 | -0,05674 | 0,00535 |
| 276 | 13,75 | -0,06791 | 0,00447 |
| 281 | 14,00 | -0,07521 | 0,00359 |
| 286 | 14,25 | -0,08000 | 0,00270 |
| 291 | 14,50 | -0,08335 | 0,00180 |
| 296 | 14,75 | -0,08603 | 0,00090 |
| 301 | 15,00 | -0,08852 | 0,00000 |

## Fase n°6 - [A1-M1] S

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | -2,28554 | 0,03452 |
| 6   | 0,25 | -1,96845 | 0,03452 |
| 11  | 0,50 | -1,65204 | 0,03434 |
| 16  | 0,75 | -1,33967 | 0,03415 |
| 21  | 1,00 | -1,03508 | 0,03396 |
| 26  | 1,25 | -0,74149 | 0,03377 |
| 31  | 1,50 | -0,46158 | 0,03357 |
| 36  | 1,75 | -0,19751 | 0,03336 |
| 41  | 2,00 | 0,04900  | 0,03315 |
| 46  | 2,25 | 0,27670  | 0,03294 |
| 51  | 2,50 | 0,48479  | 0,03271 |
| 56  | 2,75 | 0,67295  | 0,03249 |
| 61  | 3,00 | 0,84128  | 0,03226 |
| 66  | 3,25 | 0,99036  | 0,03202 |
| 71  | 3,50 | 1,12121  | 0,03178 |
| 76  | 3,75 | 1,23530  | 0,03154 |
| 81  | 4,00 | 1,33451  | 0,03128 |
| 86  | 4,25 | 1,42112  | 0,03103 |
| 91  | 4,50 | 1,49778  | 0,03077 |
| 96  | 4,75 | 1,56745  | 0,03050 |
| 101 | 5,00 | 1,63342  | 0,03023 |
| 106 | 5,25 | 1,69931  | 0,02995 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 111 | 5,50  | 1,76909  | 0,02967 |
| 116 | 5,75  | 1,84545  | 0,02898 |
| 121 | 6,00  | 1,92479  | 0,02829 |
| 126 | 6,25  | 2,00224  | 0,02760 |
| 131 | 6,50  | 2,07334  | 0,02689 |
| 136 | 6,75  | 2,13407  | 0,02619 |
| 141 | 7,00  | 2,18094  | 0,02547 |
| 146 | 7,25  | 2,21103  | 0,02476 |
| 151 | 7,50  | 2,22209  | 0,02403 |
| 156 | 7,75  | 2,21249  | 0,02330 |
| 161 | 8,00  | 2,18127  | 0,02257 |
| 166 | 8,25  | 2,12813  | 0,02183 |
| 171 | 8,50  | 2,05347  | 0,02109 |
| 176 | 8,75  | 1,95835  | 0,02034 |
| 181 | 9,00  | 1,84453  | 0,01959 |
| 186 | 9,25  | 1,71447  | 0,01883 |
| 191 | 9,50  | 1,57124  | 0,01807 |
| 196 | 9,75  | 1,41836  | 0,01730 |
| 201 | 10,00 | 1,25960  | 0,01653 |
| 206 | 10,25 | 1,09883  | 0,01575 |
| 211 | 10,50 | 0,93990  | 0,01497 |
| 216 | 10,75 | 0,78650  | 0,01418 |
| 221 | 11,00 | 0,64199  | 0,01338 |
| 226 | 11,25 | 0,50918  | 0,01259 |
| 231 | 11,50 | 0,39026  | 0,01178 |
| 236 | 11,75 | 0,28666  | 0,01097 |
| 241 | 12,00 | 0,19893  | 0,01016 |
| 246 | 12,25 | 0,12669  | 0,00934 |
| 251 | 12,50 | 0,06887  | 0,00852 |
| 256 | 12,75 | 0,02389  | 0,00769 |
| 261 | 13,00 | -0,01006 | 0,00685 |
| 266 | 13,25 | -0,03492 | 0,00602 |
| 271 | 13,50 | -0,05256 | 0,00517 |
| 276 | 13,75 | -0,06475 | 0,00432 |
| 281 | 14,00 | -0,07307 | 0,00347 |
| 286 | 14,25 | -0,07886 | 0,00261 |
| 291 | 14,50 | -0,08320 | 0,00174 |
| 296 | 14,75 | -0,08686 | 0,00087 |
| 301 | 15,00 | -0,09033 | 0,00000 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,05022  | 0,00911 |
| 6   | 0,25 | 0,04452  | 0,00911 |
| 11  | 0,50 | 0,03886  | 0,00910 |
| 16  | 0,75 | 0,03331  | 0,00909 |
| 21  | 1,00 | 0,02800  | 0,00907 |
| 26  | 1,25 | 0,02305  | 0,00905 |
| 31  | 1,50 | 0,01853  | 0,00902 |
| 36  | 1,75 | 0,01449  | 0,00899 |
| 41  | 2,00 | 0,01095  | 0,00895 |
| 46  | 2,25 | 0,00790  | 0,00890 |
| 51  | 2,50 | 0,00532  | 0,00886 |
| 56  | 2,75 | 0,00319  | 0,00880 |
| 61  | 3,00 | 0,00146  | 0,00875 |
| 66  | 3,25 | 0,00011  | 0,00868 |
| 71  | 3,50 | -0,00092 | 0,00861 |
| 76  | 3,75 | -0,00166 | 0,00854 |
| 81  | 4,00 | -0,00217 | 0,00846 |
| 86  | 4,25 | -0,00248 | 0,00838 |
| 91  | 4,50 | -0,00262 | 0,00829 |
| 96  | 4,75 | -0,00263 | 0,00820 |
| 101 | 5,00 | -0,00254 | 0,00810 |
| 106 | 5,25 | -0,00238 | 0,00799 |
| 111 | 5,50 | -0,00216 | 0,00788 |
| 116 | 5,75 | -0,00191 | 0,00777 |
| 121 | 6,00 | -0,00165 | 0,00765 |
| 126 | 6,25 | -0,00138 | 0,00753 |
| 131 | 6,50 | -0,00113 | 0,00740 |
| 136 | 6,75 | -0,00089 | 0,00726 |
| 141 | 7,00 | -0,00067 | 0,00713 |
| 146 | 7,25 | -0,00049 | 0,00698 |
| 151 | 7,50 | -0,00033 | 0,00683 |
| 156 | 7,75 | -0,00021 | 0,00668 |
| 161 | 8,00 | -0,00011 | 0,00652 |
| 166 | 8,25 | -0,00003 | 0,00635 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 171 | 8,50  | 0,00003  | 0,00618 |
| 176 | 8,75  | 0,00006  | 0,00601 |
| 181 | 9,00  | 0,00009  | 0,00583 |
| 186 | 9,25  | 0,00010  | 0,00565 |
| 191 | 9,50  | 0,00010  | 0,00546 |
| 196 | 9,75  | 0,00010  | 0,00526 |
| 201 | 10,00 | 0,00009  | 0,00506 |
| 206 | 10,25 | 0,00008  | 0,00486 |
| 211 | 10,50 | 0,00007  | 0,00465 |
| 216 | 10,75 | 0,00006  | 0,00443 |
| 221 | 11,00 | 0,00005  | 0,00421 |
| 226 | 11,25 | 0,00004  | 0,00399 |
| 231 | 11,50 | 0,00003  | 0,00376 |
| 236 | 11,75 | 0,00002  | 0,00352 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00328 |
| 246 | 12,25 | 0,00001  | 0,00303 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00278 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00253 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00227 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00200 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00173 |
| 276 | 13,75 | -0,00001 | 0,00145 |
| 281 | 14,00 | -0,00001 | 0,00117 |
| 286 | 14,25 | -0,00001 | 0,00089 |
| 291 | 14,50 | -0,00001 | 0,00060 |
| 296 | 14,75 | -0,00001 | 0,00030 |
| 301 | 15,00 | -0,00001 | 0,00000 |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,66081 | 0,02278 |
| 6   | 0,25  | -1,47035 | 0,02277 |
| 11  | 0,50  | -1,28063 | 0,02253 |
| 16  | 0,75  | -1,09574 | 0,02229 |
| 21  | 1,00  | -0,91984 | 0,02204 |
| 26  | 1,25  | -0,75614 | 0,02179 |
| 31  | 1,50  | -0,60698 | 0,02153 |
| 36  | 1,75  | -0,47375 | 0,02126 |
| 41  | 2,00  | -0,35697 | 0,02099 |
| 46  | 2,25  | -0,25654 | 0,02072 |
| 51  | 2,50  | -0,17183 | 0,02044 |
| 56  | 2,75  | -0,10186 | 0,02015 |
| 61  | 3,00  | -0,04541 | 0,01986 |
| 66  | 3,25  | -0,00112 | 0,01957 |
| 71  | 3,50  | 0,03244  | 0,01927 |
| 76  | 3,75  | 0,05671  | 0,01896 |
| 81  | 4,00  | 0,07308  | 0,01865 |
| 86  | 4,25  | 0,08287  | 0,01834 |
| 91  | 4,50  | 0,08729  | 0,01802 |
| 96  | 4,75  | 0,08745  | 0,01769 |
| 101 | 5,00  | 0,08432  | 0,01736 |
| 106 | 5,25  | 0,07876  | 0,01703 |
| 111 | 5,50  | 0,07153  | 0,01669 |
| 116 | 5,75  | 0,06325  | 0,01634 |
| 121 | 6,00  | 0,05446  | 0,01599 |
| 126 | 6,25  | 0,04562  | 0,01564 |
| 131 | 6,50  | 0,03709  | 0,01527 |
| 136 | 6,75  | 0,02919  | 0,01491 |
| 141 | 7,00  | 0,02212  | 0,01454 |
| 146 | 7,25  | 0,01600  | 0,01416 |
| 151 | 7,50  | 0,01087  | 0,01378 |
| 156 | 7,75  | 0,00669  | 0,01340 |
| 161 | 8,00  | 0,00340  | 0,01300 |
| 166 | 8,25  | 0,00091  | 0,01261 |
| 171 | 8,50  | -0,00090 | 0,01221 |
| 176 | 8,75  | -0,00213 | 0,01180 |
| 181 | 9,00  | -0,00290 | 0,01139 |
| 186 | 9,25  | -0,00329 | 0,01097 |
| 191 | 9,50  | -0,00339 | 0,01055 |
| 196 | 9,75  | -0,00330 | 0,01013 |
| 201 | 10,00 | -0,00306 | 0,00969 |
| 206 | 10,25 | -0,00274 | 0,00926 |
| 211 | 10,50 | -0,00238 | 0,00882 |
| 216 | 10,75 | -0,00200 | 0,00837 |
| 221 | 11,00 | -0,00163 | 0,00792 |
| 226 | 11,25 | -0,00129 | 0,00746 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 231 | 11,50 | -0,00098 | 0,00700 |
| 236 | 11,75 | -0,00071 | 0,00653 |
| 241 | 12,00 | -0,00049 | 0,00606 |
| 246 | 12,25 | -0,00031 | 0,00558 |
| 251 | 12,50 | -0,00016 | 0,00510 |
| 256 | 12,75 | -0,00005 | 0,00461 |
| 261 | 13,00 | 0,00004  | 0,00412 |
| 266 | 13,25 | 0,00010  | 0,00362 |
| 271 | 13,50 | 0,00014  | 0,00312 |
| 276 | 13,75 | 0,00017  | 0,00261 |
| 281 | 14,00 | 0,00019  | 0,00210 |
| 286 | 14,25 | 0,00020  | 0,00158 |
| 291 | 14,50 | 0,00021  | 0,00106 |
| 296 | 14,75 | 0,00022  | 0,00053 |
| 301 | 15,00 | 0,00023  | 0,00000 |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,51077 | 0,02021 |
| 6   | 0,25  | -2,15098 | 0,02020 |
| 11  | 0,50  | -1,79174 | 0,02001 |
| 16  | 0,75  | -1,43628 | 0,01981 |
| 21  | 1,00  | -1,08796 | 0,01960 |
| 26  | 1,25  | -0,74958 | 0,01939 |
| 31  | 1,50  | -0,42363 | 0,01917 |
| 36  | 1,75  | -0,11238 | 0,01895 |
| 41  | 2,00  | 0,18201  | 0,01873 |
| 46  | 2,25  | 0,45755  | 0,01850 |
| 51  | 2,50  | 0,71242  | 0,01826 |
| 56  | 2,75  | 0,94500  | 0,01802 |
| 61  | 3,00  | 1,15385  | 0,01777 |
| 66  | 3,25  | 1,32778  | 0,01752 |
| 71  | 3,50  | 1,49581  | 0,01727 |
| 76  | 3,75  | 1,62723  | 0,01700 |
| 81  | 4,00  | 1,73160  | 0,01674 |
| 86  | 4,25  | 1,80875  | 0,01647 |
| 91  | 4,50  | 1,85882  | 0,01619 |
| 96  | 4,75  | 1,88228  | 0,01591 |
| 101 | 5,00  | 1,87990  | 0,01562 |
| 106 | 5,25  | 1,85285  | 0,01533 |
| 111 | 5,50  | 1,80261  | 0,01503 |
| 116 | 5,75  | 1,73108  | 0,01473 |
| 121 | 6,00  | 1,64055  | 0,01442 |
| 126 | 6,25  | 1,53370  | 0,01411 |
| 131 | 6,50  | 1,41365  | 0,01379 |
| 136 | 6,75  | 1,28379  | 0,01347 |
| 141 | 7,00  | 1,14763  | 0,01314 |
| 146 | 7,25  | 1,00869  | 0,01281 |
| 151 | 7,50  | 0,87031  | 0,01247 |
| 156 | 7,75  | 0,73568  | 0,01213 |
| 161 | 8,00  | 0,60765  | 0,01178 |
| 166 | 8,25  | 0,48872  | 0,01143 |
| 171 | 8,50  | 0,38091  | 0,01107 |
| 176 | 8,75  | 0,28573  | 0,01071 |
| 181 | 9,00  | 0,20401  | 0,01034 |
| 186 | 9,25  | 0,13591  | 0,00997 |
| 191 | 9,50  | 0,08088  | 0,00959 |
| 196 | 9,75  | 0,03788  | 0,00921 |
| 201 | 10,00 | 0,00555  | 0,00882 |
| 206 | 10,25 | -0,01761 | 0,00843 |
| 211 | 10,50 | -0,03313 | 0,00803 |
| 216 | 10,75 | -0,04247 | 0,00763 |
| 221 | 11,00 | -0,04697 | 0,00722 |
| 226 | 11,25 | -0,04783 | 0,00681 |
| 231 | 11,50 | -0,04608 | 0,00639 |
| 236 | 11,75 | -0,04256 | 0,00596 |
| 241 | 12,00 | -0,03796 | 0,00554 |
| 246 | 12,25 | -0,03281 | 0,00510 |
| 251 | 12,50 | -0,02749 | 0,00466 |
| 256 | 12,75 | -0,02228 | 0,00422 |
| 261 | 13,00 | -0,01733 | 0,00377 |
| 266 | 13,25 | -0,01274 | 0,00332 |
| 271 | 13,50 | -0,00853 | 0,00286 |
| 276 | 13,75 | -0,00466 | 0,00240 |
| 281 | 14,00 | -0,00110 | 0,00193 |
| 286 | 14,25 | 0,00225  | 0,00145 |

|     |       |         |         |
|-----|-------|---------|---------|
| 291 | 14,50 | 0,00545 | 0,00097 |
| 296 | 14,75 | 0,00859 | 0,00049 |
| 301 | 15,00 | 0,01169 | 0,00000 |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,45641 | 0,03210 |
| 6   | 0,25  | -2,10640 | 0,03210 |
| 11  | 0,50  | -1,75700 | 0,03190 |
| 16  | 0,75  | -1,41156 | 0,03169 |
| 21  | 1,00  | -1,07366 | 0,03149 |
| 26  | 1,25  | -0,74633 | 0,03127 |
| 31  | 1,50  | -0,43230 | 0,03105 |
| 36  | 1,75  | -0,13412 | 0,03083 |
| 41  | 2,00  | 0,14580  | 0,03060 |
| 46  | 2,25  | 0,40527  | 0,03037 |
| 51  | 2,50  | 0,64230  | 0,03013 |
| 56  | 2,75  | 0,85516  | 0,02989 |
| 61  | 3,00  | 1,04244  | 0,02964 |
| 66  | 3,25  | 1,20305  | 0,02938 |
| 71  | 3,50  | 1,33631  | 0,02912 |
| 76  | 3,75  | 1,44199  | 0,02886 |
| 81  | 4,00  | 1,52033  | 0,02859 |
| 86  | 4,25  | 1,57212  | 0,02832 |
| 91  | 4,50  | 1,59874  | 0,02804 |
| 96  | 4,75  | 1,60223  | 0,02775 |
| 101 | 5,00  | 1,58531  | 0,02746 |
| 106 | 5,25  | 1,55143  | 0,02717 |
| 111 | 5,50  | 1,50484  | 0,02687 |
| 116 | 5,75  | 1,44927  | 0,02626 |
| 121 | 6,00  | 1,38417  | 0,02564 |
| 126 | 6,25  | 1,30847  | 0,02501 |
| 131 | 6,50  | 1,22208  | 0,02438 |
| 136 | 6,75  | 1,12581  | 0,02375 |
| 141 | 7,00  | 1,02144  | 0,02311 |
| 146 | 7,25  | 0,91137  | 0,02247 |
| 151 | 7,50  | 0,79836  | 0,02182 |
| 156 | 7,75  | 0,68531  | 0,02117 |
| 161 | 8,00  | 0,57510  | 0,02051 |
| 166 | 8,25  | 0,47043  | 0,01984 |
| 171 | 8,50  | 0,37365  | 0,01917 |
| 176 | 8,75  | 0,28662  | 0,01850 |
| 181 | 9,00  | 0,21063  | 0,01782 |
| 186 | 9,25  | 0,14623  | 0,01714 |
| 191 | 9,50  | 0,09330  | 0,01645 |
| 196 | 9,75  | 0,05115  | 0,01575 |
| 201 | 10,00 | 0,01874  | 0,01505 |
| 206 | 10,25 | -0,00514 | 0,01435 |
| 211 | 10,50 | -0,02179 | 0,01364 |
| 216 | 10,75 | -0,03250 | 0,01292 |
| 221 | 11,00 | -0,03848 | 0,01220 |
| 226 | 11,25 | -0,04081 | 0,01148 |
| 231 | 11,50 | -0,04045 | 0,01075 |
| 236 | 11,75 | -0,03820 | 0,01001 |
| 241 | 12,00 | -0,03471 | 0,00927 |
| 246 | 12,25 | -0,03051 | 0,00853 |
| 251 | 12,50 | -0,02599 | 0,00778 |
| 256 | 12,75 | -0,02142 | 0,00702 |
| 261 | 13,00 | -0,01699 | 0,00626 |
| 266 | 13,25 | -0,01280 | 0,00550 |
| 271 | 13,50 | -0,00890 | 0,00473 |
| 276 | 13,75 | -0,00527 | 0,00395 |
| 281 | 14,00 | -0,00190 | 0,00317 |
| 286 | 14,25 | 0,00130  | 0,00239 |
| 291 | 14,50 | 0,00437  | 0,00160 |
| 296 | 14,75 | 0,00738  | 0,00080 |
| 301 | 15,00 | 0,01036  | 0,00000 |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,52501 | 0,03593 |
| 6  | 0,25 | -2,18202 | 0,03592 |
| 11 | 0,50 | -1,83957 | 0,03573 |
| 16 | 0,75 | -1,50085 | 0,03553 |
| 21 | 1,00 | -1,16914 | 0,03533 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 26  | 1,25  | -0,84712 | 0,03512 |
| 31  | 1,50  | -0,53703 | 0,03491 |
| 36  | 1,75  | -0,24075 | 0,03469 |
| 41  | 2,00  | 0,04009  | 0,03446 |
| 46  | 2,25  | 0,30422  | 0,03423 |
| 51  | 2,50  | 0,55073  | 0,03400 |
| 56  | 2,75  | 0,77913  | 0,03376 |
| 61  | 3,00  | 0,98933  | 0,03352 |
| 66  | 3,25  | 1,18170  | 0,03327 |
| 71  | 3,50  | 1,35709  | 0,03301 |
| 76  | 3,75  | 1,51679  | 0,03276 |
| 81  | 4,00  | 1,66258  | 0,03249 |
| 86  | 4,25  | 1,79664  | 0,03222 |
| 91  | 4,50  | 1,92157  | 0,03195 |
| 96  | 4,75  | 2,04032  | 0,03167 |
| 101 | 5,00  | 2,15615  | 0,03138 |
| 106 | 5,25  | 2,27268  | 0,03109 |
| 111 | 5,50  | 2,39392  | 0,03080 |
| 116 | 5,75  | 2,52248  | 0,03008 |
| 121 | 6,00  | 2,65449  | 0,02936 |
| 126 | 6,25  | 2,78473  | 0,02863 |
| 131 | 6,50  | 2,90842  | 0,02790 |
| 136 | 6,75  | 3,02123  | 0,02716 |
| 141 | 7,00  | 3,11930  | 0,02642 |
| 146 | 7,25  | 3,19929  | 0,02567 |
| 151 | 7,50  | 3,25840  | 0,02492 |
| 156 | 7,75  | 3,29437  | 0,02416 |
| 161 | 8,00  | 3,30553  | 0,02340 |
| 166 | 8,25  | 3,29081  | 0,02263 |
| 171 | 8,50  | 3,24975  | 0,02186 |
| 176 | 8,75  | 3,18252  | 0,02108 |
| 181 | 9,00  | 3,08999  | 0,02030 |
| 186 | 9,25  | 2,97366  | 0,01951 |
| 191 | 9,50  | 2,83569  | 0,01872 |
| 196 | 9,75  | 2,67869  | 0,01792 |
| 201 | 10,00 | 2,50562  | 0,01712 |
| 206 | 10,25 | 2,31968  | 0,01631 |
| 211 | 10,50 | 2,12425  | 0,01550 |
| 216 | 10,75 | 1,92278  | 0,01468 |
| 221 | 11,00 | 1,71875  | 0,01386 |
| 226 | 11,25 | 1,51552  | 0,01303 |
| 231 | 11,50 | 1,31631  | 0,01220 |
| 236 | 11,75 | 1,12408  | 0,01136 |
| 241 | 12,00 | 0,94144  | 0,01052 |
| 246 | 12,25 | 0,77059  | 0,00967 |
| 251 | 12,50 | 0,61322  | 0,00881 |
| 256 | 12,75 | 0,47043  | 0,00795 |
| 261 | 13,00 | 0,34264  | 0,00709 |
| 266 | 13,25 | 0,22952  | 0,00622 |
| 271 | 13,50 | 0,12989  | 0,00535 |
| 276 | 13,75 | 0,04180  | 0,00447 |
| 281 | 14,00 | -0,03717 | 0,00359 |
| 286 | 14,25 | -0,10962 | 0,00270 |
| 291 | 14,50 | -0,17800 | 0,00180 |
| 296 | 14,75 | -0,24437 | 0,00090 |
| 301 | 15,00 | -0,31013 | 0,00000 |

## Fase n°6 - [A2-M2] S

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,84775 | 0,03480 |
| 6  | 0,25 | -2,47436 | 0,03479 |
| 11 | 0,50 | -2,10162 | 0,03462 |
| 16 | 0,75 | -1,73284 | 0,03444 |
| 21 | 1,00 | -1,37175 | 0,03425 |
| 26 | 1,25 | -1,02164 | 0,03406 |
| 31 | 1,50 | -0,68532 | 0,03387 |
| 36 | 1,75 | -0,36508 | 0,03367 |
| 41 | 2,00 | -0,06275 | 0,03346 |
| 46 | 2,25 | 0,22031  | 0,03325 |
| 51 | 2,50 | 0,48320  | 0,03304 |
| 56 | 2,75 | 0,72553  | 0,03282 |
| 61 | 3,00 | 0,94736  | 0,03259 |
| 66 | 3,25 | 1,14927  | 0,03236 |
| 71 | 3,50 | 1,33230  | 0,03213 |
| 76 | 3,75 | 1,49800  | 0,03189 |
| 81 | 4,00 | 1,64834  | 0,03164 |



|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 86  | 4,25  | 1,78575  | 0,03139 |
| 91  | 4,50  | 1,91302  | 0,03114 |
| 96  | 4,75  | 2,03329  | 0,03088 |
| 101 | 5,00  | 2,15000  | 0,03061 |
| 106 | 5,25  | 2,26693  | 0,03034 |
| 111 | 5,50  | 2,38818  | 0,03006 |
| 116 | 5,75  | 2,51652  | 0,02936 |
| 121 | 6,00  | 2,64814  | 0,02866 |
| 126 | 6,25  | 2,77793  | 0,02795 |
| 131 | 6,50  | 2,90116  | 0,02724 |
| 136 | 6,75  | 3,01356  | 0,02652 |
| 141 | 7,00  | 3,11129  | 0,02580 |
| 146 | 7,25  | 3,19104  | 0,02507 |
| 151 | 7,50  | 3,25003  | 0,02434 |
| 156 | 7,75  | 3,28601  | 0,02360 |
| 161 | 8,00  | 3,29730  | 0,02286 |
| 166 | 8,25  | 3,28284  | 0,02211 |
| 171 | 8,50  | 3,24215  | 0,02136 |
| 176 | 8,75  | 3,17541  | 0,02060 |
| 181 | 9,00  | 3,08344  | 0,01984 |
| 186 | 9,25  | 2,96773  | 0,01907 |
| 191 | 9,50  | 2,83041  | 0,01830 |
| 196 | 9,75  | 2,67407  | 0,01752 |
| 201 | 10,00 | 2,50166  | 0,01673 |
| 206 | 10,25 | 2,31635  | 0,01594 |
| 211 | 10,50 | 2,12153  | 0,01515 |
| 216 | 10,75 | 1,92062  | 0,01435 |
| 221 | 11,00 | 1,71709  | 0,01355 |
| 226 | 11,25 | 1,51430  | 0,01274 |
| 231 | 11,50 | 1,31546  | 0,01193 |
| 236 | 11,75 | 1,12353  | 0,01111 |
| 241 | 12,00 | 0,94113  | 0,01028 |
| 246 | 12,25 | 0,77046  | 0,00945 |
| 251 | 12,50 | 0,61323  | 0,00862 |
| 256 | 12,75 | 0,47054  | 0,00778 |
| 261 | 13,00 | 0,34282  | 0,00694 |
| 266 | 13,25 | 0,22973  | 0,00609 |
| 271 | 13,50 | 0,13012  | 0,00523 |
| 276 | 13,75 | 0,04204  | 0,00437 |
| 281 | 14,00 | -0,03694 | 0,00351 |
| 286 | 14,25 | -0,10940 | 0,00264 |
| 291 | 14,50 | -0,17779 | 0,00176 |
| 296 | 14,75 | -0,24417 | 0,00088 |
| 301 | 15,00 | -0,30994 | 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    |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 21,33 |
| 2  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 21,37 |
| 3  | [A2-M2]   | (-1,50; 6,00)                      | 21,05 | (-18,81; -5,99)                    | (18,69; 0,00)                      | 3,09  |
| 4  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-19,57; -5,99)                    | (19,77; 0,00)                      | 3,23  |
| 5  | [A2-M2]   | (-1,50; 1,50)                      | 16,57 | (-14,24; -9,09)                    | (15,01; 0,00)                      | 1,98  |
| 6  | [A2-M2] S | (-1,50; 6,00)                      | 21,05 | (-16,18; -9,09)                    | (18,69; 0,00)                      | 1,95  |

**Fase n°6 - [A2-M2] S**

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

**Caratteristiche delle strisce**

| N° | W        | $\alpha(^{\circ})$ | Wsin $\alpha$ | L    | $\phi$ | c      | u      | (Ctn; Ctt)     |
|----|----------|--------------------|---------------|------|--------|--------|--------|----------------|
| 1  | 4,2111   | -42,91             | -292,39       | 0,96 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 2  | 12,5799  | -40,35             | -830,55       | 0,92 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 3  | 20,2348  | -37,88             | -1266,94      | 0,89 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 4  | 27,2477  | -35,49             | -1613,13      | 0,86 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 5  | 33,6761  | -33,17             | -1878,89      | 0,84 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 6  | 39,5669  | -30,91             | -2072,67      | 0,82 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 7  | 44,9586  | -28,70             | -2201,85      | 0,80 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 8  | 49,8835  | -26,54             | -2272,99      | 0,79 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 9  | 54,3684  | -24,42             | -2292,02      | 0,77 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 10 | 58,4363  | -22,33             | -2264,32      | 0,76 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 11 | 62,1063  | -20,28             | -2194,83      | 0,75 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 12 | 65,3949  | -18,25             | -2088,14      | 0,74 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 13 | 68,3160  | -16,24             | -1948,56      | 0,73 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 14 | 70,8816  | -14,26             | -1780,13      | 0,73 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 15 | 73,1015  | -12,29             | -1586,72      | 0,72 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 16 | 74,9840  | -10,34             | -1372,00      | 0,72 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 17 | 76,5361  | -8,40              | -1139,52      | 0,71 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 18 | 77,7632  | -6,46              | -892,74       | 0,71 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 19 | 78,6696  | -4,54              | -635,01       | 0,71 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 20 | 79,2584  | -2,62              | -369,61       | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 21 | 79,5317  | -0,71              | -99,81        | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 22 | 79,4902  | 1,21               | 171,18        | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 23 | 79,1339  | 3,13               | 440,13        | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 24 | 196,8668 | 5,03               | 1760,48       | 0,69 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 25 | 195,9133 | 6,93               | 2408,83       | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 26 | 194,6537 | 8,83               | 3046,00       | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 27 | 193,0836 | 10,74              | 3668,82       | 0,70 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 28 | 191,1977 | 12,66              | 4274,06       | 0,71 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 29 | 188,9893 | 14,60              | 4858,37       | 0,72 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 30 | 186,4504 | 16,56              | 5418,26       | 0,72 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 31 | 183,5713 | 18,53              | 5950,12       | 0,73 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 32 | 180,3407 | 20,53              | 6450,10       | 0,74 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 33 | 176,7452 | 22,56              | 6914,15       | 0,75 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 34 | 172,7693 | 24,62              | 7337,93       | 0,76 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 35 | 168,3944 | 26,71              | 7716,79       | 0,77 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 36 | 163,5989 | 28,84              | 8045,63       | 0,79 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 37 | 158,3574 | 31,01              | 8318,90       | 0,81 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 38 | 152,6394 | 33,23              | 8530,40       | 0,83 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 39 | 146,4086 | 35,52              | 8673,20       | 0,85 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 40 | 139,6209 | 37,87              | 8739,38       | 0,88 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 41 | 132,2225 | 40,30              | 8719,78       | 0,91 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 42 | 124,1463 | 42,82              | 8603,62       | 0,94 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 43 | 115,3074 | 45,44              | 8377,92       | 0,99 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (92,81; 52,63) |
| 44 | 105,5953 | 48,20              | 8026,60       | 1,04 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 45 | 94,8626  | 51,11              | 7529,18       | 1,10 | 22,61  | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 46 | 82,9040  | 54,22              | 6858,42       | 1,18 | 25,93  | 0,0040 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 47 | 69,4188  | 57,59              | 5976,09       | 1,29 | 29,26  | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 48 | 53,9324  | 61,31              | 4824,35       | 1,44 | 29,26  | 0,0000 | 0,0000 | (10,44; 2,54)  |
| 49 | 35,6054  | 65,55              | 3305,07       | 1,67 | 29,26  | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 50 | 12,7977  | 70,42              | 1229,54       | 2,07 | 29,26  | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

 $\Sigma W = 5126,7241$  [kN] $\Sigma W \sin \alpha = 1324,7081$  [kN] $\Sigma W \tan \phi = 2165,5151$  [kN] $\Sigma \tan \alpha \tan \phi = 6,83$

## PARATIA TIPO C - H=9.10 – ANALISI SLU

## Geometria paratia

|                                       |        |      |
|---------------------------------------|--------|------|
| Tipo paratia: Paratia di micropali    |        |      |
| Altezza fuori terra                   | 9,10   | [m]  |
| Profondità di infissione              | 5,90   | [m]  |
| Altezza totale della paratia          | 15,00  | [m]  |
| Lunghezza paratia                     | 1,98   | [m]  |
| Numero di file di micropali           | 1      |      |
| Interasse fra i micropali della fila  | 0,33   | [m]  |
| Diametro dei micropali                | 24,00  | [cm] |
| Numero totale di micropali            | 6      |      |
| Numero di micropali per metro lineare | 3,03   |      |
| Diametro esterno del tubolare         | 177,80 | [mm] |
| Spessore del tubolare                 | 10,00  | [mm] |

## 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 [cm <sup>2</sup> ]      |
| 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 | 50,00 | 50,00 | --     | --     |
| 2  | 5,50 | Acciaio      | --    | --    | 108,50 | 623,00 |

## 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]       |
| Y | ordinata del punto espressa in [m]      |
| A | inclinazione del tratto espressa in [°] |

| Profilo di monte | N     | X    | Y    | A |
|------------------|-------|------|------|---|
| 2                | 20,00 | 0,00 | 0,00 |   |

| Profilo di valle - Fase n°1 | N      | X     | Y    | A |
|-----------------------------|--------|-------|------|---|
| 1                           | -10,00 | -0,50 | 0,00 |   |
| 2                           | 0,00   | -0,50 | 0,00 |   |

| Profilo di valle - Fase n°3 | N      | X     | Y    | A |
|-----------------------------|--------|-------|------|---|
| 1                           | -10,00 | -6,00 | 0,00 |   |
| 2                           | 0,00   | -6,00 | 0,00 |   |

| Profilo di valle - Fase n°5 | N      | X     | Y    | A |
|-----------------------------|--------|-------|------|---|
| 1                           | -10,00 | -9,10 | 0,00 |   |
| 2                           | 0,00   | -9,10 | 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 [MPa]                             |

| n° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|---|
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|---|

|   |     |         |         |       |      |        |
|---|-----|---------|---------|-------|------|--------|
| 1 | LA  | 19,0000 | 19,0000 | 27,50 | 0,00 | 0,0100 |
| 2 | AP1 | 26,0000 | 26,0000 | 20,00 | 0,00 | 0,0800 |
| 4 | R   | 19,0000 | 19,0000 | 35,00 | 0,00 | 0,0000 |

## Parametri per il calcolo dei tiranti

## Simbologia adottata

|                |   |
|----------------|---|
| $\phi_{min}$   | angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°] |
| $\delta_{min}$ | angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]     |
| $C_{min}$      | coesione minima del terreno espressa in [MPa]               |
| $\phi_{med}$   | angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]  |
| $\delta_{med}$ | angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]      |
| $C_{med}$      | coesione media del terreno espressa in [MPa]                |

| N° | Descrizione | $\phi_{min}$ | $\phi_{med}$ | $\delta_{min}$ | $\delta_{med}$ | $C_{min}$ | $C_{med}$ |
|----|-------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------|-----------|
| 1  | LA          | 27,50        | 27,50        | 0,00           | 0,00           | 0,0100    | 0,0100    |
| 2  | AP1         | 20,00        | 20,00        | 0,00           | 0,00           | 0,0800    | 0,0800    |
| 4  | R           | 35,00        | 35,00        | 0,00           | 0,00           | 0,0000    | 0,0000    |

## 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  | 6,50  | 0,00     | 1,44 | R       |
| 2  | 10,00 | 0,00     | 3,79 | LA      |
| 3  | 6,00  | 0,00     | 6,44 | AP1     |

## Caratteristiche materiali utilizzati

|   |        |         |
|---|--------|---------|
| <b>Calcestruzzo</b>                               |        |         |
| Peso specifico                                    | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                              | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$ | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione $\sigma_c$    | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$      | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$      | 1,81   | [MPa]   |

## Acciaio

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Tipo                             | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$ | 353,0  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Tipo                             | FeB44K |       |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$ | 431,5  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Tipo                             | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$ | 353,0  | [MPa] |

## Malta utilizzata per i tiranti

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Classe di Resistenza                              | C25/30 |       |
| Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$ | 30,0   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$      | 0,60   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$      | 1,81   | [MPa] |

## Acciaio utilizzato per i tiranti

|                                    |         |       |
|------------------------------------|---------|-------|
| Tipo                               | Precomp |       |
| Tensione di progetto $\sigma_{ta}$ | 980,68  | [MPa] |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$   | 1569,09 | MPa   |

## Condizioni di carico

## Simbologia e convenzioni adottate

|   |  |
|---|--|
| Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  |  |
| Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia |  |
| $F_x$   | Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle                                  |
| $F_y$   | Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  |
| M   | Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante   |
| Q, Qi   | Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]                                  |
| $V, V_s$  | Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle |
| R   | Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]                                       |

## Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo  $X_i = 0,00$   $X_f = 20,00$   $Q_i = 10,00$   $Q_f = 10,00$ 

## Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Calcolo tiranti: VERIFICA

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:

- Aliquota angolo di attrito 50,00 %  
 - Aliquota coesione 30,00 %  
 Numero di file di tiranti 2

## Tiranti attivi armati con trefoli

Coefficiente cadute di tensione 1,00  
 Coefficiente di spinta Spinta a riposo  
 Franco laterale 0,00 [m]

## Descrizione tiranti di ancoraggio

## Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N numero d'ordine della fila  
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia  
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]  
 alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]  
 D diametro della perforazione espresso in [cm]  
 Cesp coeff. di espansione laterale  
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)  
 nr numero di tiranti della fila  
 Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]  
 Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

## Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N numero d'ordine della fila  
 At area del singolo trefolo espressa in [cmq]  
 nt numero di trefoli del tirante  
 T tiro iniziale espresso in [kN]

## Caratteristiche geometriche

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr | Lt    | Lf    |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|-------|-------|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 8,00  |
| 2 | 0,52 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 11,00 |

## Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

| N | At   | nt | T      |
|---|------|----|--------|
| 1 | 1,39 | 3  | 300,00 |
| 2 | 1,39 | 4  | 400,00 |

## Fasi di scavo

## Simbologia adottata

n° identificativo della fase nell'elenco definito  
 Fase Descrizione dell'i-esima fase  
 Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]            | 1     |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.00 metri            | 2     |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.00]            | 3     |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=5.50) [Hscavo=6.00]        | 3     |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 9.10 metri            | 4     |
| 9  | Inserimento sisma                                   | 5     |
| 10 | Rimozione condizione di carico nr 1 [Hscavo=9.10]   | 5     |

## 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:

| Carichi    | Effetto    | $\gamma_{Gfav}$ | A1   | A2   |
|------------|------------|-----------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole | 1,00            | 1,00 | 1,00 |

| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1,40 | 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:

| 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            | $\gamma_f$          | 1,00 | 1,00 |

## Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

| Carichi    | Effetto     | $\gamma_{Gfav}$  | A1   | A2   |
|------------|-------------|------------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole  | 1,00             | 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            | $\gamma_f$          | 1,00 | 1,00 |

## TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali  $\gamma_f$  per le verifiche dei tiranti

| Resistenza | Tiranti |
|------------|---------|
| Laterale   | 1,20    |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.Numero di verticali indagate 1  $\xi_3=1,80$   $\xi_4=1,80$ 

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

## Impostazioni di analisi

## Analisi per Fasi di Scavo.

Rottura del terreno : Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)

## Impostazioni analisi per fasi di scavo:

Analisi per coefficienti tipo A1-M1  
 Analisi per coefficienti tipo A2-M2

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> ]                    | 0.255 | 0.000 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$      | 2.500 | 0.000 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$     | 0.300 | 0.000 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)               | 1.000 | 1.000 |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)    | 1.000 | 1.200 |
| Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ ) | 1.000 | 1.000 |
| Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]   | 0.000 | 0.000 |
| Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ ) | 1.000 | 1.000 |

Coefficiente di intensità sismica (per cento) 2.600 0.000  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) 0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte  
 Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

##### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.  
 Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]

$\sigma_{am}$  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 [°]

#### Fase n°1 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00360       | 0,15351       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,01081       | 0,25167       | 0,14724       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,01802       | 0,34983       | 0,24540       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,02523       | 0,44799       | 0,34356       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,03244       | 0,54615       | 0,44171       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,03965       | 0,64430       | 0,53987       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,04957       | 0,56492       | 0,48806       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,05937       | 0,63716       | 0,56030       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,06916       | 0,70939       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,07896       | 0,78163       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,08875       | 0,81014       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,09854       | 0,88183       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,10834       | 0,95361       | 0,92149       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,11813       | 1,02546       | 0,99373       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,12793       | 1,09737       | 1,06597       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n°2 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00360       | 0,15351       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,01081       | 0,25167       | 0,14724       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,01802       | 0,34983       | 0,24540       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,02523       | 0,44799       | 0,34356       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,03244       | 0,54615       | 0,44171       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,03965       | 0,64430       | 0,53987       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,04957       | 0,56492       | 0,48806       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,05937       | 0,63716       | 0,56030       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,06916       | 0,70939       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,07896       | 0,78163       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,08875       | 0,81014       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,09854       | 0,88183       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,10834       | 0,95361       | 0,92149       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,11813       | 1,02546       | 0,99373       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,12793       | 1,09737       | 1,06597       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n°3 - [A1-M1]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41 | 4,00 | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51 | 5,00 | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61 | 6,00 | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71 | 6,80 | 0,05999       | 0,00000       | 0,56492       | 0,09075       | 0,0        | 0,0        |
| 81 | 7,80 | 0,06979       | 0,00549       | 0,63716       | 0,16299       | 0,0        | 0,0        |
| 91 | 8,80 | 0,07958       | 0,01529       | 0,70939       | 0,23523       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 101 | 9,80  | 0,08938 | 0,02508 | 0,78163 | 0,30747 | 0,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,09917 | 0,03488 | 0,81014 | 0,37970 | 0,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,10897 | 0,04467 | 0,88183 | 0,45194 | 0,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,11876 | 0,05447 | 0,95361 | 0,52418 | 0,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,12855 | 0,06426 | 1,02546 | 0,59642 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,13835 | 0,07406 | 1,09737 | 0,66866 | 0,0 | 0,0 |

#### Fase n°4 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,00000       | 0,56492       | 0,09075       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,00549       | 0,63716       | 0,16299       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,01529       | 0,70939       | 0,23523       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,02508       | 0,78163       | 0,30747       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,03488       | 0,81014       | 0,37970       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,04467       | 0,88183       | 0,45194       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,05447       | 0,95361       | 0,52418       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,06426       | 1,02546       | 0,59642       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,07406       | 1,09737       | 0,66866       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n°5 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05999       | 0,00000       | 0,56492       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06979       | 0,00000       | 0,63716       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,00000       | 0,70939       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,00000       | 0,78163       | 0,08353       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,00451       | 0,81014       | 0,15576       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,01431       | 0,88183       | 0,22800       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,02410       | 0,95361       | 0,30024       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,03390       | 1,02546       | 0,37248       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,04369       | 1,09737       | 0,44472       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n°6 - [A1-M1] S

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00540       | 0,00000       | 0,07011       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01081       | 0,00000       | 0,14023       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01621       | 0,00000       | 0,21034       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02161       | 0,00000       | 0,28045       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02702       | 0,00000       | 0,35057       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03242       | 0,00000       | 0,42068       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,03717       | 0,00000       | 0,38383       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,04442       | 0,00000       | 0,43543       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,05167       | 0,00000       | 0,48703       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05643       | 0,00000       | 0,53863       | 0,06908       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,06342       | 0,00000       | 0,59023       | 0,12068       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,07042       | 0,00675       | 0,64183       | 0,17228       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07742       | 0,01375       | 0,69343       | 0,22388       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,08441       | 0,02075       | 0,74502       | 0,27547       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,09141       | 0,02774       | 0,79662       | 0,32707       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n°1 - [A2-M2]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,01099       | 0,00326       | 0,09317       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01752       | 0,00979       | 0,14850       | 0,08298       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 31  | 3,00  | 0,02404 | 0,01631 | 0,20382 | 0,13831 | 0,0 | 0,0 |
| 41  | 4,00  | 0,03057 | 0,02284 | 0,25914 | 0,19363 | 0,0 | 0,0 |
| 51  | 5,00  | 0,03709 | 0,02936 | 0,31446 | 0,24895 | 0,0 | 0,0 |
| 61  | 6,00  | 0,04362 | 0,03589 | 0,36979 | 0,30427 | 0,0 | 0,0 |
| 71  | 6,80  | 0,05256 | 0,04255 | 0,34382 | 0,29321 | 0,0 | 0,0 |
| 81  | 7,80  | 0,06100 | 0,05100 | 0,38655 | 0,33595 | 0,0 | 0,0 |
| 91  | 8,80  | 0,06945 | 0,05945 | 0,42929 | 0,37868 | 0,0 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,07790 | 0,06790 | 0,47202 | 0,42141 | 0,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,08635 | 0,07634 | 0,51475 | 0,46415 | 0,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,09479 | 0,08479 | 0,52766 | 0,50688 | 0,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,10324 | 0,09324 | 0,56991 | 0,54961 | 0,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,11169 | 0,10169 | 0,61223 | 0,59235 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,12014 | 0,11013 | 0,65462 | 0,63508 | 0,0 | 0,0 |

**Fase n°2 - [A2-M2]**

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00326       | 0,09317       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00979       | 0,14850       | 0,08298       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,01631       | 0,20382       | 0,13831       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,02284       | 0,25914       | 0,19363       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,02936       | 0,31446       | 0,24895       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,03589       | 0,36979       | 0,30427       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,04255       | 0,34382       | 0,29321       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,05100       | 0,38655       | 0,33595       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,05945       | 0,42929       | 0,37868       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,06790       | 0,47202       | 0,42141       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,07634       | 0,51475       | 0,46415       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,08479       | 0,52766       | 0,50688       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,09324       | 0,56991       | 0,54961       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,10169       | 0,61223       | 0,59235       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,11013       | 0,65462       | 0,63508       | 0,0        | 0,0        |

**Fase n°3 - [A2-M2]**

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,00000       | 0,34382       | 0,05818       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,00454       | 0,38655       | 0,10092       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,01298       | 0,42929       | 0,14365       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,02143       | 0,47202       | 0,18638       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,02988       | 0,51475       | 0,22911       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,03833       | 0,52766       | 0,27185       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,04678       | 0,56991       | 0,31458       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,05522       | 0,61223       | 0,35731       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,06367       | 0,65462       | 0,40005       | 0,0        | 0,0        |

**Fase n°4 - [A2-M2]**

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,00000       | 0,34382       | 0,05818       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,00454       | 0,38655       | 0,10092       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,01298       | 0,42929       | 0,14365       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,02143       | 0,47202       | 0,18638       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,02988       | 0,51475       | 0,22911       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,03833       | 0,52766       | 0,27185       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,04678       | 0,56991       | 0,31458       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,05522       | 0,61223       | 0,35731       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,06367       | 0,65462       | 0,40005       | 0,0        | 0,0        |

**Fase n°5 - [A2-M2]**

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,05256       | 0,00000       | 0,34382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,06100       | 0,00000       | 0,38655       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,00000       | 0,42929       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,00000       | 0,47202       | 0,05391       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,00369       | 0,51475       | 0,09664       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,01214       | 0,52766       | 0,13937       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,02059       | 0,56991       | 0,18211       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,02904       | 0,61223       | 0,22484       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,03748       | 0,65462       | 0,26757       | 0,0        | 0,0        |

**Fase n°6 - [A2-M2] S**

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00681       | 0,00000       | 0,05532       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01362       | 0,00000       | 0,11064       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02043       | 0,00000       | 0,16597       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02724       | 0,00000       | 0,22129       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03405       | 0,00000       | 0,27661       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04085       | 0,00000       | 0,33193       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 6,80  | 0,04870       | 0,00000       | 0,31458       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,80  | 0,05744       | 0,00000       | 0,35731       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06617       | 0,00000       | 0,40005       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07490       | 0,00000       | 0,44278       | 0,05391       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08057       | 0,00369       | 0,48551       | 0,09664       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,08901       | 0,01214       | 0,52825       | 0,13937       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,09746       | 0,02059       | 0,57098       | 0,18211       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,10591       | 0,02904       | 0,61371       | 0,22484       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,11436       | 0,03748       | 0,65645       | 0,26757       | 0,0        | 0,0        |

**Analisi della paratia****L'analisi è stata eseguita per fasi di scavo**

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 182 elementi fuori terra e 118 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 oppure lo spostamento limite di 1.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

|                                   |       |     |
|-----------------------------------|-------|-----|
| Altezza fuori terra della paratia | 9,10  | [m] |
| Profondità di infissione          | 5,90  | [m] |
| Altezza totale della paratia      | 15,00 | [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]   | 3,20   | 0,30            | --    | --              | -- | --              | -4,17   | 1,50            | 0,98   | 5,44            |
| 2  | [A1-M1]   | 46,38  | 0,33            | --    | --              | -- | --              | -30,11  | 5,35            | 130,09 | 1,40            |
| 3  | [A1-M1]   | 223,11 | 3,10            | --    | --              | -- | --              | -137,31 | 7,87            | 38,57  | 10,88           |
| 4  | [A1-M1]   | 347,64 | 3,73            | --    | --              | -- | --              | -89,12  | 8,15            | 62,66  | 8,51            |
| 5  | [A1-M1]   | 485,29 | 5,16            | --    | --              | -- | --              | -155,37 | 11,43           | 50,99  | 14,14           |
| 6  | [A1-M1] S | 439,57 | 5,14            | 11,73 | 6,07            | -- | --              | -148,09 | 11,47           | 58,99  | 13,39           |

| n° | Tipo      | Rc     | Y <sub>Rc</sub> | Rt    | Y <sub>Rt</sub> | Rv | Y <sub>Rv</sub> | Rp      | Y <sub>Rp</sub> |
|----|-----------|--------|-----------------|-------|-----------------|----|-----------------|---------|-----------------|
| 1  | [A2-M2]   | 3,65   | 0,32            | --    | --              | -- | --              | -4,85   | 1,59            |
| 2  | [A2-M2]   | 36,43  | 0,38            | --    | --              | -- | --              | -39,62  | 5,47            |
| 3  | [A2-M2]   | 208,71 | 3,24            | --    | --              | -- | --              | -130,86 | 8,59            |
| 4  | [A2-M2]   | 339,41 | 3,91            | --    | --              | -- | --              | -109,42 | 8,87            |
| 5  | [A2-M2]   | 469,03 | 5,21            | --    | --              | -- | --              | -155,00 | 12,52           |
| 6  | [A2-M2] S | 438,88 | 5,28            | 15,34 | 6,07            | -- | --              | -154,36 | 12,52           |

**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            | 0,00   | 0,00            | -- | --              | -- | --              |
| 2  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 146,35 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 3  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 124,32 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 4  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 321,18 | 3,44            | -- | --              | -- | --              |
| 5  | [A1-M1]   | 0,00 | 0,00            | 381,20 | 3,80            | -- | --              | -- | --              |
| 6  | [A1-M1] S | 0,00 | 0,00            | 362,26 | 3,92            | -- | --              | -- | --              |
| 1  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 0,00   | 0,00            | -- | --              | -- | --              |
| 2  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 146,35 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 3  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 118,84 | 0,25            | -- | --              | -- | --              |
| 4  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 315,65 | 3,50            | -- | --              | -- | --              |
| 5  | [A2-M2]   | 0,00 | 0,00            | 381,00 | 3,88            | -- | --              | -- | --              |
| 6  | [A2-M2] S | 0,00 | 0,00            | 368,75 | 4,00            | -- | --              | -- | --              |

**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]   | 0,58             | 0,65             | 3,23             | 1,03  | 0,06               | 100,36 |
| 2  | [A1-M1]   | 0,58             | 4,50             | 3,14             | 1,03  | 2,02               | 100,36 |
| 3  | [A1-M1]   | 6,49             | 7,95             | 9,25             | 21,55 | 3,86               | 100,36 |
| 4  | [A1-M1]   | 6,49             | 7,95             | 7,07             | 0,00  | 2,92               | 100,36 |
| 5  | [A1-M1]   | 9,89             | 11,70            | 12,87            | 43,70 | 8,59               | 100,36 |
| 6  | [A1-M1] S | 9,57             | 11,80            | 10,01            | 15,13 | 9,17               | 100,36 |
| 1  | [A2-M2]   | 0,66             | 0,80             | 3,27             | 2,06  | 0,14               | 59,88  |
| 2  | [A2-M2]   | 0,66             | 6,55             | 3,26             | 5,50  | 4,24               | 59,88  |
| 3  | [A2-M2]   | 6,63             | 8,95             | 10,05            | 33,15 | 6,90               | 59,88  |
| 4  | [A2-M2]   | 6,63             | 8,95             | 7,46             | 2,76  | 6,51               | 59,88  |
| 5  | [A2-M2]   | 10,50            | 13,20            | 13,88            | 69,75 | 25,30              | 59,88  |
| 6  | [A2-M2] S | 10,41            | 13,20            | 10,53            | 0,00  | 14,60              | 59,88  |

**Risultati tiranti****Caratteristiche dei tiranti utilizzati****Simbologia adottata**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Y                          | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                                      |
| nt                         | numero di tiranti della fila   |
| N                          | sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]   |
| L                          | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]   |
| L <sub>f</sub>             | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d</sub>             | lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d<sub>f</sub></sub> | lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]   |
| FS                         | Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto. |
| A <sub>s</sub>             | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm²]   |
| Rt/ml                      | reazione a metro lineare del tirante della fila espressa in [kN]   |
| σ <sub>t</sub>             | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]  |
| u                          | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]                     |

2 file di tiranti attivi armati con trefoli

| n° | Y | nt | A <sub>s</sub> | L | L <sub>f</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d<sub>f</sub></sub> | FS |
|----|---|----|----------------|---|----------------|----------------|----------------------------|----|
|----|---|----|----------------|---|----------------|----------------|----------------------------|----|

| n° | Y    | nt | A <sub>s</sub> | L     | L <sub>f</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d<sub>f</sub></sub> | FS   |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|----------------|----------------------------|------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 56,80 | 46,80          | 18,00          | 8,00                       | 0,17 |
| 2  | 5,50 | 1  | 5,56           | 55,50 | 48,50          | 18,00          | 11,00                      | 0,23 |

Fase n°1 - [A1-M1] - sono presenti tiranti.

Fase n°2 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,04965 |

Fase n°3 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 254,83 | 128,7014 | 611,100        | -1,59475 |

Fase n°4 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 258,37 | 130,4883 | 619,585        | -1,54891 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 1,01492  |

Fase n°5 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 252,37 | 127,4613 | 605,212        | -1,62022 |
| 2  | 529,04 | 267,1908 | 951,507        | 1,83256  |

Fase n°6 - [A1-M1] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 223,52 | 112,8903 | 536,026        | -1,96845 |
| 2  | 519,06 | 262,1502 | 933,556        | 1,76909  |

Fase n°1 - [A2-M2] - sono presenti tiranti.

Fase n°2 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,47035 |

Fase n°3 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 243,60 | 123,0293 | 584,168        | -2,15098 |

Fase n°4 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 247,03 | 124,7632 | 592,401        | -2,10640 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 1,50484  |

Fase n°5 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 240,67 | 121,5524 | 577,155        | -2,18202 |
| 2  | 540,31 | 272,8844 | 971,783        | 2,39392  |

Fase n°6 - [A2-M2] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>t</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 216,45 | 109,3175 | 519,061        | -2,47436 |
| 2  | 539,44 | 272,4427 | 970,209        | 2,38818  |

**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]                                    |

Fase n°1 - [A1-M1]

| n° | Y    | M      | N      | T       |
|----|------|--------|--------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000  |
| 6  | 0,25 | 0,1454 | 0,8568 | 1,2374  |
| 11 | 0,50 | 0,6573 | 1,7136 | 2,9294  |
| 16 | 0,75 | 1,4101 | 2,5704 | 2,5509  |
| 21 | 1,00 | 1,9610 | 3,4272 | 1,7121  |
| 26 | 1,25 | 2,3168 | 4,2840 | 1,0183  |
| 31 | 1,50 | 2,5128 | 5,1408 | 0,4573  |
| 36 | 1,75 | 2,5807 | 5,9976 | 0,0155  |
| 41 | 2,00 | 2,5490 | 6,8544 | -0,3210 |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 46  | 2,25  | 2,4425  | 7,7112  | -0,5666 |
| 51  | 2,50  | 2,2826  | 8,5680  | -0,7351 |
| 56  | 2,75  | 2,0872  | 9,4248  | -0,8394 |
| 61  | 3,00  | 1,8712  | 10,2816 | -0,8917 |
| 66  | 3,25  | 1,6464  | 11,1384 | -0,9027 |
| 71  | 3,50  | 1,4223  | 11,9952 | -0,8821 |
| 76  | 3,75  | 1,2058  | 12,8520 | -0,8382 |
| 81  | 4,00  | 1,0019  | 13,7088 | -0,7784 |
| 86  | 4,25  | 0,8142  | 14,5656 | -0,7085 |
| 91  | 4,50  | 0,6445  | 15,4224 | -0,6336 |
| 96  | 4,75  | 0,4937  | 16,2792 | -0,5575 |
| 101 | 5,00  | 0,3618  | 17,1360 | -0,4833 |
| 106 | 5,25  | 0,2481  | 17,9928 | -0,4134 |
| 111 | 5,50  | 0,1513  | 18,8496 | -0,3494 |
| 116 | 5,75  | 0,0698  | 19,7064 | -0,2923 |
| 121 | 6,00  | 0,0018  | 20,5632 | -0,2427 |
| 126 | 6,25  | -0,0545 | 21,4199 | -0,2007 |
| 131 | 6,50  | -0,1011 | 22,2767 | -0,1611 |
| 136 | 6,75  | -0,1337 | 23,1335 | -0,0886 |
| 141 | 7,00  | -0,1500 | 23,9903 | -0,0329 |
| 146 | 7,25  | -0,1538 | 24,8471 | 0,0081  |
| 151 | 7,50  | -0,1487 | 25,7039 | 0,0367  |
| 156 | 7,75  | -0,1375 | 26,5607 | 0,0550  |
| 161 | 8,00  | -0,1227 | 27,4175 | 0,0651  |
| 166 | 8,25  | -0,1059 | 28,2743 | 0,0689  |
| 171 | 8,50  | -0,0887 | 29,1311 | 0,0681  |
| 176 | 8,75  | -0,0720 | 29,9879 | 0,0641  |
| 181 | 9,00  | -0,0566 | 30,8447 | 0,0580  |
| 186 | 9,25  | -0,0428 | 31,7015 | 0,0507  |
| 191 | 9,50  | -0,0309 | 32,5583 | 0,0430  |
| 196 | 9,75  | -0,0209 | 33,4151 | 0,0354  |
| 201 | 10,00 | -0,0128 | 34,2719 | 0,0282  |
| 206 | 10,25 | -0,0064 | 35,1287 | 0,0216  |
| 211 | 10,50 | -0,0016 | 35,9855 | 0,0159  |
| 216 | 10,75 | 0,0019  | 36,8423 | 0,0111  |
| 221 | 11,00 | 0,0042  | 37,6991 | 0,0071  |
| 226 | 11,25 | 0,0057  | 38,5559 | 0,0039  |
| 231 | 11,50 | 0,0064  | 39,4127 | 0,0014  |
| 236 | 11,75 | 0,0066  | 40,2695 | -0,0004 |
| 241 | 12,00 | 0,0063  | 41,1263 | -0,0017 |
| 246 | 12,25 | 0,0058  | 41,9831 | -0,0025 |
| 251 | 12,50 | 0,0051  | 42,8399 | -0,0030 |
| 256 | 12,75 | 0,0044  | 43,6967 | -0,0031 |
| 261 | 13,00 | 0,0036  | 44,5535 | -0,0031 |
| 266 | 13,25 | 0,0028  | 45,4103 | -0,0029 |
| 271 | 13,50 | 0,0021  | 46,2671 | -0,0026 |
| 276 | 13,75 | 0,0015  | 47,1239 | -0,0023 |
| 281 | 14,00 | 0,0010  | 47,9807 | -0,0019 |
| 286 | 14,25 | 0,0006  | 48,8375 | -0,0014 |
| 291 | 14,50 | 0,0002  | 49,6943 | -0,0009 |
| 296 | 14,75 | 0,0001  | 50,5511 | -0,0004 |
| 301 | 15,00 | 0,0000  | 51,4079 | 0,0001  |

## Fase n°2 - [A1-M1]

| n°  | Y    | M        | N       | T         |
|-----|------|----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000   | 0,0000  | -0,0002   |
| 6   | 0,25 | 1,6484   | 0,8568  | 15,5794   |
| 11  | 0,45 | -22,7849 | 40,7572 | -112,8328 |
| 16  | 0,65 | -42,3387 | 41,4427 | -80,4418  |
| 21  | 0,90 | -59,7380 | 42,2995 | -54,2624  |
| 26  | 1,15 | -71,0488 | 43,1563 | -32,5783  |
| 31  | 1,40 | -77,3590 | 44,0131 | -15,0203  |
| 36  | 1,65 | -79,6595 | 44,8699 | -1,1732   |
| 41  | 1,90 | -78,8344 | 45,7267 | 9,3999    |
| 46  | 2,15 | -75,6582 | 46,5835 | 17,1384   |
| 51  | 2,40 | -70,7966 | 47,4403 | 22,4690   |
| 56  | 2,65 | -64,8104 | 48,2971 | 25,7957   |
| 61  | 2,90 | -58,1628 | 49,1539 | 27,4913   |
| 66  | 3,15 | -51,2270 | 50,0107 | 27,8934   |
| 71  | 3,40 | -44,2957 | 50,8675 | 27,3018   |
| 76  | 3,65 | -37,5904 | 51,7243 | 25,9778   |
| 81  | 3,90 | -31,2711 | 52,5811 | 24,1447   |
| 86  | 4,15 | -25,4456 | 53,4379 | 21,9904   |
| 91  | 4,40 | -20,1781 | 54,2947 | 19,6688   |
| 96  | 4,65 | -15,4976 | 55,1514 | 17,3039   |
| 101 | 4,90 | -11,4047 | 56,0082 | 14,9919   |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 106 | 5,15  | -7,8785 | 56,8650 | 12,8054 |
| 111 | 5,40  | -4,8820 | 57,7218 | 10,7958 |
| 116 | 5,65  | -2,3674 | 58,5786 | 8,9969  |
| 121 | 5,90  | -0,2798 | 59,4354 | 7,4275  |
| 126 | 6,15  | 1,4390  | 60,2922 | 6,0938  |
| 131 | 6,40  | 2,8477  | 61,1490 | 4,9916  |
| 136 | 6,65  | 3,9374  | 62,0058 | 3,1270  |
| 141 | 6,90  | 4,5284  | 62,8626 | 1,3193  |
| 146 | 7,15  | 4,7153  | 63,7194 | -0,0242 |
| 151 | 7,40  | 4,6073  | 64,5762 | -0,9716 |
| 156 | 7,65  | 4,2966  | 65,4330 | -1,5911 |
| 161 | 7,90  | 3,8585  | 66,2898 | -1,9476 |
| 166 | 8,15  | 3,3528  | 67,1466 | -2,1002 |
| 171 | 8,40  | 2,8251  | 68,0034 | -2,1011 |
| 176 | 8,65  | 2,3087  | 68,8602 | -1,9948 |
| 181 | 8,90  | 1,8266  | 69,7170 | -1,8182 |
| 186 | 9,15  | 1,3932  | 70,5738 | -1,6010 |
| 191 | 9,40  | 1,0163  | 71,4306 | -1,3661 |
| 196 | 9,65  | 0,6984  | 72,2874 | -1,1307 |
| 201 | 9,90  | 0,4384  | 73,1442 | -0,9068 |
| 206 | 10,15 | 0,2326  | 74,0010 | -0,7025 |
| 211 | 10,40 | 0,0755  | 74,8578 | -0,5223 |
| 216 | 10,65 | -0,0391 | 75,7146 | -0,3683 |
| 221 | 10,90 | -0,1179 | 76,5714 | -0,2406 |
| 226 | 11,15 | -0,1673 | 77,4282 | -0,1380 |
| 231 | 11,40 | -0,1934 | 78,2850 | -0,0582 |
| 236 | 11,65 | -0,2016 | 79,1418 | 0,0014  |
| 241 | 11,90 | -0,1967 | 79,9986 | 0,0437  |
| 246 | 12,15 | -0,1827 | 80,8554 | 0,0717  |
| 251 | 12,40 | -0,1629 | 81,7122 | 0,0880  |
| 256 | 12,65 | -0,1400 | 82,5690 | 0,0953  |
| 261 | 12,90 | -0,1161 | 83,4258 | 0,0956  |
| 266 | 13,15 | -0,0926 | 84,2826 | 0,0909  |
| 271 | 13,40 | -0,0706 | 85,1394 | 0,0826  |
| 276 | 13,65 | -0,0510 | 85,9962 | 0,0719  |
| 281 | 13,90 | -0,0342 | 86,8530 | 0,0597  |
| 286 | 14,15 | -0,0206 | 87,7098 | 0,0465  |
| 291 | 14,40 | -0,0103 | 88,5666 | 0,0328  |
| 296 | 14,65 | -0,0035 | 89,4234 | 0,0187  |
| 301 | 14,90 | -0,0003 | 90,2802 | 0,0043  |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| n°  | Y    | M         | N       | T        |
|-----|------|-----------|---------|----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6   | 0,25 | 1,6486    | 0,8568  | 15,5807  |
| 11  | 0,45 | -18,3771  | 34,8526 | -90,7940 |
| 16  | 0,70 | -38,1858  | 35,7094 | -71,1440 |
| 21  | 0,95 | -54,7005  | 36,5662 | -61,8815 |
| 26  | 1,20 | -69,5221  | 37,4230 | -57,4193 |
| 31  | 1,45 | -83,4605  | 38,2798 | -54,0163 |
| 36  | 1,70 | -96,4919  | 39,1366 | -50,1630 |
| 41  | 1,95 | -108,5036 | 39,9934 | -45,8592 |
| 46  | 2,20 | -119,3832 | 40,8502 | -41,1051 |
| 51  | 2,45 | -129,0179 | 41,7070 | -35,9007 |
| 56  | 2,70 | -137,2951 | 42,5638 | -30,2458 |
| 61  | 2,95 | -144,1024 | 43,4206 | -24,1405 |
| 66  | 3,20 | -149,3270 | 44,2774 | -17,5848 |
| 71  | 3,45 | -152,8564 | 45,1342 | -10,5786 |
| 76  | 3,70 | -154,5779 | 45,9910 | -3,1219  |
| 81  | 3,95 | -154,3789 | 46,8478 | 4,7852   |
| 86  | 4,20 | -152,1469 | 47,7046 | 13,1428  |
| 91  | 4,45 | -147,7691 | 48,5614 | 21,9509  |
| 96  | 4,70 | -141,1330 | 49,4182 | 31,2096  |
| 101 | 4,95 | -132,1259 | 50,2750 | 40,9189  |
| 106 | 5,20 | -120,6352 | 51,1318 | 51,0787  |
| 111 | 5,45 | -106,5482 | 51,9886 | 61,6891  |
| 116 | 5,70 | -89,7523  | 52,8454 | 72,7501  |
| 121 | 5,95 | -70,1348  | 53,7022 | 84,2617  |
| 126 | 6,20 | -47,7181  | 54,5590 | 94,2594  |
| 131 | 6,45 | -23,4821  | 55,4158 | 98,7552  |
| 136 | 6,70 | 0,8912    | 56,2726 | 94,4797  |
| 141 | 6,95 | 23,7419   | 57,1294 | 86,0064  |
| 146 | 7,20 | 44,0839   | 57,9862 | 73,6307  |
| 151 | 7,45 | 60,9419   | 58,8430 | 57,3527  |
| 156 | 7,70 | 73,3400   | 59,6998 | 37,1724  |
| 161 | 7,95 | 80,3029   | 60,5566 | 13,2341  |

|     |       |         |         |          |
|-----|-------|---------|---------|----------|
| 166 | 8,20  | 81,4163 | 61,4134 | -7,3160  |
| 171 | 8,45  | 78,0571 | 62,2702 | -21,4546 |
| 176 | 8,70  | 71,7105 | 63,1270 | -30,3463 |
| 181 | 8,95  | 63,5777 | 63,9837 | -35,0802 |
| 186 | 9,20  | 54,5974 | 64,8405 | -36,6367 |
| 191 | 9,45  | 45,4762 | 65,6973 | -35,8693 |
| 196 | 9,70  | 36,7203 | 66,5541 | -33,4987 |
| 201 | 9,95  | 28,6688 | 67,4109 | -30,1152 |
| 206 | 10,20 | 21,5260 | 68,2677 | -26,1864 |
| 211 | 10,45 | 15,3901 | 69,1245 | -22,0704 |
| 216 | 10,70 | 10,2803 | 69,9813 | -18,0288 |
| 221 | 10,95 | 6,1581  | 70,8381 | -14,2427 |
| 226 | 11,20 | 2,9473  | 71,6949 | -10,8265 |
| 231 | 11,45 | 0,5480  | 72,5517 | -7,8425  |
| 236 | 11,70 | -1,1505 | 73,4085 | -5,3128  |
| 241 | 11,95 | -2,2618 | 74,2653 | -3,2306  |
| 246 | 12,20 | -2,8952 | 75,1221 | -1,5692  |
| 251 | 12,45 | -3,1524 | 75,9789 | -0,2899  |
| 256 | 12,70 | -3,1244 | 76,8357 | 0,6520   |
| 261 | 12,95 | -2,8909 | 77,6925 | 1,3025   |
| 266 | 13,20 | -2,5205 | 78,5493 | 1,7053   |
| 271 | 13,45 | -2,0709 | 79,4061 | 1,8996   |
| 276 | 13,70 | -1,5909 | 80,2629 | 1,9185   |
| 281 | 13,95 | -1,1216 | 81,1197 | 1,7880   |
| 286 | 14,20 | -0,6982 | 81,9765 | 1,5274   |
| 291 | 14,45 | -0,3519 | 82,8333 | 1,1494   |
| 296 | 14,70 | -0,1112 | 83,6901 | 0,6612   |
| 301 | 14,95 | -0,0033 | 84,5469 | 0,0659   |

## Fase n° 4 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N        | T        |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0002   |
| 6   | 0,25  | 1,4665    | 0,8568   | 13,9902  |
| 11  | 0,45  | -19,3445  | 35,3151  | -95,2891 |
| 16  | 0,70  | -40,4297  | 36,1719  | -76,7965 |
| 21  | 0,95  | -58,4654  | 37,0287  | -68,3316 |
| 26  | 1,20  | -74,9578  | 37,8855  | -64,2061 |
| 31  | 1,45  | -90,5913  | 38,7423  | -60,7568 |
| 36  | 1,70  | -105,2657 | 39,5991  | -56,4843 |
| 41  | 1,95  | -118,7567 | 40,4559  | -51,2803 |
| 46  | 2,20  | -130,8249 | 41,3127  | -45,0918 |
| 51  | 2,45  | -141,2168 | 42,1695  | -37,8587 |
| 56  | 2,70  | -149,6632 | 43,0263  | -29,5155 |
| 61  | 2,95  | -155,8780 | 43,8831  | -19,9939 |
| 66  | 3,20  | -159,5583 | 44,7399  | -9,2270  |
| 71  | 3,45  | -160,3847 | 45,5967  | 2,8462   |
| 76  | 3,70  | -158,0244 | 46,4535  | 16,2750  |
| 81  | 3,95  | -152,1340 | 47,3103  | 31,0898  |
| 86  | 4,20  | -142,3660 | 48,1671  | 47,2938  |
| 91  | 4,45  | -128,3762 | 49,0239  | 64,8537  |
| 96  | 4,70  | -109,8347 | 49,8807  | 83,6883  |
| 101 | 4,95  | -86,4389  | 50,7375  | 103,6569 |
| 106 | 5,20  | -57,9301  | 51,5943  | 124,5458 |
| 111 | 5,45  | -24,1139  | 52,4511  | 146,0540 |
| 116 | 5,65  | -22,4345  | 105,4232 | -31,6953 |
| 121 | 5,90  | -27,6499  | 106,2800 | -10,0922 |
| 126 | 6,10  | -27,7960  | 106,9654 | 10,9657  |
| 131 | 6,35  | -22,1695  | 107,8222 | 34,4139  |
| 136 | 6,60  | -11,7073  | 108,6790 | 50,1161  |
| 141 | 6,85  | 1,8372    | 109,5358 | 58,8735  |
| 146 | 7,10  | 16,8753   | 110,3926 | 60,7059  |
| 151 | 7,35  | 31,6972   | 111,2494 | 55,8524  |
| 156 | 7,60  | 44,6619   | 112,1062 | 44,6295  |
| 161 | 7,85  | 54,2118   | 112,9630 | 27,3857  |
| 166 | 8,10  | 59,0118   | 113,8198 | 7,7751   |
| 171 | 8,35  | 59,4077   | 114,6766 | -6,6978  |
| 176 | 8,60  | 56,6621   | 115,5334 | -16,5767 |
| 181 | 8,85  | 51,8380   | 116,3902 | -22,7085 |
| 186 | 9,10  | 45,7917   | 117,2470 | -25,8822 |
| 191 | 9,35  | 39,1904   | 118,1038 | -26,8047 |
| 196 | 9,60  | 32,5335   | 118,9606 | -26,0898 |
| 201 | 9,85  | 26,1768   | 119,8174 | -24,2538 |
| 206 | 10,10 | 20,3566   | 120,6742 | -21,7182 |
| 211 | 10,35 | 15,2127   | 121,5310 | -18,8156 |
| 216 | 10,60 | 10,8102   | 122,3878 | -15,7996 |
| 221 | 10,85 | 7,1577    | 123,2446 | -12,8547 |

|     |       |         |          |          |
|-----|-------|---------|----------|----------|
| 226 | 11,10 | 4,2237  | 124,1014 | -10,1072 |
| 231 | 11,35 | 1,9500  | 124,9582 | -7,6365  |
| 236 | 11,60 | 0,2627  | 125,8150 | -5,4846  |
| 241 | 11,85 | -0,9199 | 126,6718 | -3,6652  |
| 246 | 12,10 | -1,6805 | 127,5286 | -2,1719  |
| 251 | 12,35 | -2,0989 | 128,3854 | -0,9844  |
| 256 | 12,60 | -2,2488 | 129,2422 | -0,0745  |
| 261 | 12,85 | -2,1964 | 130,0990 | 0,5900   |
| 266 | 13,10 | -1,9998 | 130,9557 | 1,0415   |
| 271 | 13,35 | -1,7092 | 131,8125 | 1,3105   |
| 276 | 13,60 | -1,3673 | 132,6693 | 1,4239   |
| 281 | 13,85 | -1,0109 | 133,5261 | 1,4036   |
| 286 | 14,10 | -0,6715 | 134,3829 | 1,2666   |
| 291 | 14,35 | -0,3770 | 135,2397 | 1,0248   |
| 296 | 14,60 | -0,1528 | 136,0965 | 0,6854   |
| 301 | 14,85 | -0,0229 | 136,9533 | 0,2520   |

## Fase n° 5 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N        | T         |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25  | 1,6485    | 0,8568   | 15,5805   |
| 11  | 0,45  | -18,1376  | 34,5316  | -89,5964  |
| 16  | 0,70  | -37,5990  | 35,3884  | -69,1258  |
| 21  | 0,95  | -53,3708  | 36,2452  | -57,8711  |
| 26  | 1,20  | -66,8894  | 37,1020  | -50,8629  |
| 31  | 1,45  | -78,8204  | 37,9588  | -44,4743  |
| 36  | 1,70  | -89,0558  | 38,8156  | -37,2603  |
| 41  | 1,95  | -97,3798  | 39,6724  | -29,1909  |
| 46  | 2,20  | -103,5846 | 40,5292  | -20,3174  |
| 51  | 2,45  | -107,4779 | 41,3860  | -10,7147  |
| 56  | 2,70  | -108,8895 | 42,2428  | -0,4864   |
| 61  | 2,95  | -107,6797 | 43,0996  | 10,2288   |
| 66  | 3,20  | -103,7482 | 43,9564  | 21,2510   |
| 71  | 3,45  | -97,0455  | 44,8132  | 32,3526   |
| 76  | 3,70  | -87,5856  | 45,6700  | 43,2522   |
| 81  | 3,95  | -75,4604  | 46,5268  | 53,6089   |
| 86  | 4,20  | -60,8545  | 47,3836  | 63,0179   |
| 91  | 4,45  | -44,0027  | 48,2404  | 71,8493   |
| 96  | 4,70  | -24,8916  | 49,0972  | 81,1115   |
| 101 | 4,95  | -3,4087   | 49,9540  | 90,8245   |
| 106 | 5,20  | 20,5589   | 50,8108  | 100,9883  |
| 111 | 5,45  | 47,1237   | 51,6676  | 111,6030  |
| 116 | 5,65  | 31,6084   | 121,5071 | -137,6672 |
| 121 | 5,90  | -1,3892   | 122,3639 | -126,2411 |
| 126 | 6,15  | -31,4740  | 123,2207 | -114,3640 |
| 131 | 6,40  | -58,5332  | 124,0775 | -102,0380 |
| 136 | 6,65  | -73,2625  | 124,9343 | -94,1140  |
| 141 | 6,90  | -86,7255  | 125,7911 | -85,3618  |
| 146 | 7,15  | -94,9644  | 126,6479 | -79,4050  |
| 151 | 7,40  | -106,1941 | 127,5047 | -70,2915  |
| 156 | 7,65  | -112,9138 | 128,3615 | -64,0894  |
| 161 | 7,90  | -121,8186 | 129,2183 | -54,6084  |
| 166 | 8,15  | -126,9577 | 129,2160 | -48,1610  |
| 171 | 8,40  | -133,4456 | 129,2137 | -38,3125  |
| 176 | 8,65  | -136,9429 | 128,0188 | -31,6199  |
| 181 | 8,90  | -140,9221 | 126,8239 | -21,4038  |
| 186 | 9,15  | -142,7162 | 125,6290 | -14,4661  |
| 191 | 9,40  | -144,0948 | 124,4341 | -3,8826   |
| 196 | 9,65  | -144,1245 | 123,2392 | 3,3001    |
| 201 | 9,90  | -142,8107 | 122,0443 | 14,2511   |
| 206 | 10,15 | -141,0148 | 120,8494 | 21,6787   |
| 211 | 10,40 | -136,9165 | 120,6545 | 32,9970   |
| 216 | 10,65 | -133,2338 | 120,4596 | 44,6696   |
| 221 | 10,90 | -126,2594 | 120,2647 | 57,3552   |
| 226 | 11,15 | -120,6286 | 120,0698 | 71,0275   |
| 231 | 11,40 | -110,6862 | 119,8749 | 85,7053   |
| 236 | 11,65 | -103,0462 | 119,6799 | 101,4874  |
| 241 | 11,90 | -91,0867  | 119,4850 | 119,3223  |
| 246 | 12,15 | -76,7610  | 119,2900 | 139,2108  |
| 251 | 12,40 | -60,0877  | 119,0950 | 161,1518  |
| 256 | 12,65 | -42,0696  | 118,9000 | 185,1425  |
| 261 | 12,90 | -22,7399  | 118,7050 | 211,1888  |
| 266 | 13,15 | 16,2260   | 118,5100 | 239,2952  |
| 271 | 13,40 | 65,5130   | 118,3150 | 269,4668  |
| 276 | 13,65 | 139,2649  | 118,1200 | 291,7082  |
| 281 | 13,90 | 215,5056  | 117,9250 | 306,0252  |



|     |       |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|
| 286 | 11,55 | 104,2593 | 141,7275 | 16,1282  |
| 291 | 11,80 | 105,5885 | 142,5843 | -10,2661 |
| 296 | 12,05 | 100,9345 | 143,4411 | -29,5900 |
| 301 | 12,30 | 92,1801  | 144,2979 | -41,9014 |
| 306 | 12,55 | 80,9355  | 145,1547 | -48,6037 |
| 311 | 12,80 | 68,4743  | 146,0115 | -50,9503 |
| 316 | 13,05 | 55,7739  | 146,8683 | -50,0186 |
| 321 | 13,30 | 43,5610  | 147,7251 | -46,7015 |
| 326 | 13,55 | 32,3573  | 148,5819 | -41,7098 |
| 331 | 13,80 | 22,5242  | 149,4387 | -35,5841 |
| 336 | 14,05 | 14,3034  | 150,2955 | -28,7125 |
| 341 | 14,30 | 7,8533   | 151,1523 | -21,3535 |
| 346 | 14,55 | 3,2786   | 152,0091 | -13,6601 |
| 351 | 14,80 | 0,6540   | 152,8659 | -5,7075  |

## Fase n°6 - [A1-M1] S

| n°  | Y     | M         | N        | T         |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0018    |
| 6   | 0,15  | 0,0363    | 0,5141   | 0,7974    |
| 11  | 0,25  | 0,1783    | 30,0750  | -106,8344 |
| 16  | 0,40  | -15,6137  | 30,5890  | -103,4102 |
| 21  | 0,50  | -25,8049  | 30,9318  | -100,2466 |
| 26  | 0,65  | -40,4116  | 31,4458  | -94,1939  |
| 31  | 0,75  | -49,5936  | 31,7886  | -89,2785  |
| 36  | 0,90  | -62,3579  | 32,3026  | -80,5973  |
| 41  | 1,10  | -77,2235  | 32,9881  | -68,5862  |
| 46  | 1,35  | -92,8186  | 33,8449  | -56,3362  |
| 51  | 1,60  | -105,4222 | 34,7017  | -44,5319  |
| 56  | 1,85  | -115,0944 | 35,5585  | -32,8713  |
| 61  | 2,10  | -121,8620 | 36,4153  | -21,2844  |
| 66  | 2,35  | -125,7367 | 37,2721  | -9,7213   |
| 71  | 2,60  | -126,7212 | 38,1289  | 1,8375    |
| 76  | 2,85  | -124,8180 | 38,9857  | 13,3726   |
| 81  | 3,10  | -120,0403 | 39,8425  | 24,8167   |
| 86  | 3,35  | -112,4248 | 40,6993  | 36,0473   |
| 91  | 3,60  | -102,0466 | 41,5561  | 46,8795   |
| 96  | 3,85  | -89,0353  | 42,4129  | 57,0599   |
| 101 | 4,10  | -73,5930  | 43,2696  | 66,2617   |
| 106 | 4,35  | -56,0035  | 44,1264  | 74,3368   |
| 111 | 4,60  | -36,4066  | 44,9832  | 82,4924   |
| 116 | 4,85  | -14,7278  | 45,8400  | 90,9955   |
| 121 | 5,10  | 9,1220    | 46,6968  | 99,8629   |
| 126 | 5,35  | 35,2354   | 47,5536  | 109,1056  |
| 131 | 5,55  | 45,1586   | 116,0885 | -136,4428 |
| 136 | 5,80  | 12,2817   | 116,9453 | -126,5095 |
| 141 | 6,05  | -18,0637  | 117,8021 | -116,1921 |
| 146 | 6,30  | -45,7825  | 118,6589 | -105,4977 |
| 151 | 6,55  | -70,7628  | 119,5157 | -93,6586  |
| 156 | 6,80  | -92,2613  | 120,3725 | -78,2563  |
| 161 | 7,05  | -109,8526 | 121,2293 | -62,4047  |
| 166 | 7,30  | -123,4284 | 122,0861 | -46,1415  |
| 171 | 7,55  | -132,8919 | 122,9429 | -29,5151  |
| 176 | 7,80  | -138,1591 | 123,7997 | -12,5812  |
| 181 | 8,05  | -139,1607 | 124,6565 | 4,5969    |
| 186 | 8,30  | -135,8444 | 125,5133 | 21,9494   |
| 191 | 8,55  | -128,1758 | 126,3701 | 39,4019   |
| 196 | 8,80  | -116,1392 | 127,2269 | 56,8793   |
| 201 | 9,05  | -99,7375  | 128,0837 | 74,3116   |
| 206 | 9,30  | -79,4143  | 128,9405 | 87,3347   |
| 211 | 9,55  | -56,5966  | 129,7973 | 95,1735   |
| 216 | 9,80  | -32,4728  | 130,6541 | 97,9315   |
| 221 | 10,05 | -7,8275   | 131,5109 | 98,7954   |
| 226 | 10,30 | 16,6137   | 132,3677 | 95,3307   |
| 231 | 10,55 | 39,7461   | 133,2245 | 87,4505   |
| 236 | 10,80 | 60,4717   | 134,0813 | 75,2163   |
| 241 | 11,05 | 77,7351   | 134,9381 | 59,2412   |
| 246 | 11,30 | 90,7238   | 135,7949 | 40,4674   |
| 251 | 11,55 | 98,7403   | 136,6517 | 18,9060   |
| 256 | 11,80 | 101,0876  | 137,5085 | -5,3325   |
| 261 | 12,05 | 97,5927   | 138,3653 | -25,4064  |
| 266 | 12,30 | 89,8081   | 139,2221 | -38,4766  |
| 271 | 12,55 | 79,3460   | 140,0789 | -45,9058  |
| 276 | 12,80 | 67,4911   | 140,9357 | -48,9195  |
| 281 | 13,05 | 55,2378   | 141,7925 | -48,5773  |
| 286 | 13,30 | 43,3333   | 142,6493 | -45,7614  |
| 291 | 13,55 | 32,3220   | 143,5061 | -41,1774  |

|     |       |         |          |          |
|-----|-------|---------|----------|----------|
| 296 | 13,80 | 22,5888 | 144,3629 | -35,3643 |
| 301 | 14,05 | 14,3993 | 145,2197 | -28,7107 |
| 306 | 14,30 | 7,9353  | 146,0765 | -21,4761 |
| 311 | 14,55 | 3,3249  | 146,9333 | -13,8150 |
| 316 | 14,80 | 0,6656  | 147,7901 | -5,8034  |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n°  | Y     | M       | N       | T       |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 1   | 0,00  | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  |
| 6   | 0,25  | 0,1560  | 0,8568  | 1,3155  |
| 11  | 0,50  | 0,6927  | 1,7136  | 3,0433  |
| 16  | 0,75  | 1,5674  | 2,5704  | 3,3281  |
| 21  | 1,00  | 2,2898  | 3,4272  | 2,2691  |
| 26  | 1,25  | 2,7657  | 4,2840  | 1,3895  |
| 31  | 1,50  | 3,0385  | 5,1408  | 0,6751  |
| 36  | 1,75  | 3,1479  | 5,9976  | 0,1096  |
| 41  | 2,00  | 3,1295  | 6,8544  | -0,3242 |
| 46  | 2,25  | 3,0144  | 7,7112  | -0,6437 |
| 51  | 2,50  | 2,8294  | 8,5680  | -0,8658 |
| 56  | 2,75  | 2,5974  | 9,4248  | -1,0068 |
| 61  | 3,00  | 2,3371  | 10,2816 | -1,0815 |
| 66  | 3,25  | 2,0636  | 11,1384 | -1,1034 |
| 71  | 3,50  | 1,7889  | 11,9952 | -1,0848 |
| 76  | 3,75  | 1,5221  | 12,8520 | -1,0360 |
| 81  | 4,00  | 1,2697  | 13,7088 | -0,9661 |
| 86  | 4,25  | 1,0363  | 14,5656 | -0,8827 |
| 91  | 4,50  | 0,8246  | 15,4224 | -0,7922 |
| 96  | 4,75  | 0,6359  | 16,2792 | -0,6995 |
| 101 | 5,00  | 0,4702  | 17,1360 | -0,6086 |
| 106 | 5,25  | 0,3267  | 17,9928 | -0,5224 |
| 111 | 5,50  | 0,2042  | 18,8496 | -0,4432 |
| 116 | 5,75  | 0,1007  | 19,7064 | -0,3723 |
| 121 | 6,00  | 0,0140  | 20,5632 | -0,3105 |
| 126 | 6,25  | -0,0582 | 21,4199 | -0,2581 |
| 131 | 6,50  | -0,1182 | 22,2767 | -0,2083 |
| 136 | 6,75  | -0,1608 | 23,1335 | -0,1171 |
| 141 | 7,00  | -0,1826 | 23,9903 | -0,0467 |
| 146 | 7,25  | -0,1887 | 24,8471 | 0,0054  |
| 151 | 7,50  | -0,1835 | 25,7039 | 0,0419  |
| 156 | 7,75  | -0,1704 | 26,5607 | 0,0655  |
| 161 | 8,00  | -0,1525 | 27,4175 | 0,0789  |
| 166 | 8,25  | -0,1321 | 28,2743 | 0,0843  |
| 171 | 8,50  | -0,1110 | 29,1311 | 0,0838  |
| 176 | 8,75  | -0,0904 | 29,9879 | 0,0792  |
| 181 | 9,00  | -0,0713 | 30,8447 | 0,0720  |
| 186 | 9,25  | -0,0542 | 31,7015 | 0,0632  |
| 191 | 9,50  | -0,0393 | 32,5583 | 0,0537  |
| 196 | 9,75  | -0,0268 | 33,4151 | 0,0443  |
| 201 | 10,00 | -0,0166 | 34,2719 | 0,0354  |
| 206 | 10,25 | -0,0086 | 35,1287 | 0,0273  |
| 211 | 10,50 | -0,0025 | 35,9855 | 0,0202  |
| 216 | 10,75 | 0,0019  | 36,8423 | 0,0142  |
| 221 | 11,00 | 0,0050  | 37,6991 | 0,0092  |
| 226 | 11,25 | 0,0068  | 38,5559 | 0,0051  |
| 231 | 11,50 | 0,0078  | 39,4127 | 0,0020  |
| 236 | 11,75 | 0,0080  | 40,2695 | -0,0003 |
| 241 | 12,00 | 0,0078  | 41,1263 | -0,0019 |
| 246 | 12,25 | 0,0072  | 41,9831 | -0,0030 |
| 251 | 12,50 | 0,0064  | 42,8399 | -0,0036 |
| 256 | 12,75 | 0,0055  | 43,6967 | -0,0039 |
| 261 | 13,00 | 0,0045  | 44,5535 | -0,0039 |
| 266 | 13,25 | 0,0035  | 45,4103 | -0,0036 |
| 271 | 13,50 | 0,0027  | 46,2671 | -0,0033 |
| 276 | 13,75 | 0,0019  | 47,1239 | -0,0028 |
| 281 | 14,00 | 0,0012  | 47,9807 | -0,0023 |
| 286 | 14,25 | 0,0007  | 48,8375 | -0,0018 |
| 291 | 14,50 | 0,0003  | 49,6943 | -0,0012 |
| 296 | 14,75 | 0,0001  | 50,5511 | -0,0006 |
| 301 | 15,00 | 0,0000  | 51,4079 | 0,0001  |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| n° | Y    | M        | N       | T         |
|----|------|----------|---------|-----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000   | 0,0000  | 0,0002    |
| 6  | 0,25 | 1,1088   | 0,8568  | 10,3296   |
| 11 | 0,45 | -24,9919 | 40,7572 | -124,5779 |

|     |       |           |         |          |
|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 16  | 0,65  | -47,8538  | 41,4427 | -99,3450 |
| 21  | 0,90  | -70,3402  | 42,2995 | -77,6777 |
| 26  | 1,15  | -87,5117  | 43,1563 | -54,5885 |
| 31  | 1,40  | -98,6414  | 44,0131 | -29,8284 |
| 36  | 1,65  | -103,9615 | 44,8699 | -9,4300  |
| 41  | 1,90  | -104,6508 | 45,7267 | 6,3956   |
| 46  | 2,15  | -101,7946 | 46,5835 | 18,2277  |
| 51  | 2,40  | -96,3338  | 47,4403 | 26,6375  |
| 56  | 2,65  | -89,0687  | 48,2971 | 32,1718  |
| 61  | 2,90  | -80,6664  | 49,1539 | 35,3409  |
| 66  | 3,15  | -71,6705  | 50,0107 | 36,6113  |
| 71  | 3,40  | -62,5130  | 50,8675 | 36,4008  |
| 76  | 3,65  | -53,5263  | 51,7243 | 35,0766  |
| 81  | 3,90  | -44,9562  | 52,5811 | 32,9558  |
| 86  | 4,15  | -36,9739  | 53,4379 | 30,3070  |
| 91  | 4,40  | -29,6884  | 54,2947 | 27,3531  |
| 96  | 4,65  | -23,1570  | 55,1514 | 24,2751  |
| 101 | 4,90  | -17,3957  | 56,0082 | 21,2161  |
| 106 | 5,15  | -12,3882  | 56,8650 | 18,2855  |
| 111 | 5,40  | -8,0939   | 57,7218 | 15,5631  |
| 116 | 5,65  | -4,4548   | 58,5786 | 13,1034  |
| 121 | 5,90  | -1,4014   | 59,4354 | 10,9393  |
| 126 | 6,15  | 1,1417    | 60,2922 | 9,0853   |
| 131 | 6,40  | 3,2525    | 61,1490 | 7,5407   |
| 136 | 6,65  | 4,9144    | 62,0058 | 6,4036   |
| 141 | 6,90  | 5,8687    | 62,8626 | 5,5611   |
| 146 | 7,15  | 6,2438    | 63,7194 | 5,0346   |
| 151 | 7,40  | 6,1910    | 64,5762 | 4,8045   |
| 156 | 7,65  | 5,8386    | 65,4330 | 4,8943   |
| 161 | 7,90  | 5,2926    | 66,2898 | 5,2423   |
| 166 | 8,15  | 4,6377    | 67,1466 | 5,9596   |
| 171 | 8,40  | 3,9393    | 68,0034 | 6,9878   |
| 176 | 8,65  | 3,2456    | 68,8602 | 8,2690   |
| 181 | 8,90  | 2,5907    | 69,7170 | 9,7488   |
| 186 | 9,15  | 1,9963    | 70,5738 | 11,3777  |
| 191 | 9,40  | 1,4750    | 71,4306 | 13,1096  |
| 196 | 9,65  | 1,0319    | 72,2874 | 14,8986  |
| 201 | 9,90  | 0,6665    | 73,1442 | 16,6986  |
| 206 | 10,15 | 0,3747    | 74,0010 | 18,4637  |
| 211 | 10,40 | 0,1497    | 74,8578 | 20,1487  |
| 216 | 10,65 | -0,0167   | 75,7146 | 21,7987  |
| 221 | 10,90 | -0,1330   | 76,5714 | 23,3687  |
| 226 | 11,15 | -0,2081   | 77,4282 | 24,9087  |
| 231 | 11,40 | -0,2500   | 78,2850 | 26,3687  |
| 236 | 11,65 | -0,2664   | 79,1418 | 27,7987  |
| 241 | 11,90 | -0,2637   | 79,9986 | 29,1487  |
| 246 | 12,15 | -0,2477   | 80,8554 | 30,3687  |
| 251 | 12,40 | -0,2228   | 81,7122 | 31,5087  |
| 256 | 12,65 | -0,1929   | 82,5690 | 32,5287  |
| 261 | 12,90 | -0,1609   | 83,4258 | 33,4687  |
| 266 | 13,15 | -0,1291   | 84,2826 | 34,3687  |
| 271 | 13,40 | -0,0990   | 85,1394 | 35,2287  |
| 276 | 13,65 | -0,0719   | 85,9962 | 36,0987  |
| 281 | 13,90 | -0,0485   | 86,8530 | 36,9287  |
| 286 | 14,15 | -0,0293   | 87,7098 | 37,7687  |
| 291 | 14,40 | -0,0148   | 88,5666 | 38,5687  |
| 296 | 14,65 | -0,0051   | 89,4234 | 39,3287  |
| 301 | 14,90 | -0,0004   | 90,2802 | 40,0987  |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| n° | Y    | M         | N       | T        |
|----|------|-----------|---------|----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6  | 0,25 | 1,1086    | 0,8568  | 10,3277  |
| 11 | 0,45 | -19,4897  | 33,3846 | -97,0666 |
| 16 | 0,70 | -41,6562  | 34,2414 | -80,0211 |
| 21 | 0,95 | -59,9548  | 35,0982 | -67,3915 |
| 26 | 1,20 | -75,8045  | 35,9550 | -60,4447 |
| 31 | 1,45 | -90,4891  | 36,8117 | -57,0674 |
| 36 | 1,70 | -104,3035 | 37,6685 | -53,3829 |
| 41 | 1,95 | -117,1458 | 38,5253 | -49,2907 |
| 46 | 2,20 | -128,9142 | 39,3821 | -44,7909 |
| 51 | 2,45 | -139,5065 | 40,2389 | -39,8833 |
| 56 | 2,70 | -148,8211 | 41,0957 | -34,5681 |
| 61 | 2,95 | -156,7559 | 41,9525 | -28,8452 |
| 66 | 3,20 | -163,2090 | 42,8093 | -22,7146 |
| 71 | 3,45 | -168,0784 | 43,6661 | -16,1763 |

|     |       |           |         |          |
|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 76  | 3,70  | -171,2623 | 44,5229 | -9,2302  |
| 81  | 3,95  | -172,6587 | 45,3797 | -1,8763  |
| 86  | 4,20  | -172,1657 | 46,2365 | 5,8853   |
| 91  | 4,45  | -169,6813 | 47,0933 | 14,0547  |
| 96  | 4,70  | -165,1036 | 47,9501 | 22,6319  |
| 101 | 4,95  | -158,3306 | 48,8069 | 31,6169  |
| 106 | 5,20  | -149,2603 | 49,6637 | 41,0098  |
| 111 | 5,45  | -137,7909 | 50,5205 | 50,8105  |
| 116 | 5,70  | -123,8203 | 51,3773 | 61,0192  |
| 121 | 5,95  | -107,2465 | 52,2341 | 71,6357  |
| 126 | 6,20  | -88,0439  | 53,0909 | 81,5517  |
| 131 | 6,45  | -66,7264  | 53,9477 | 88,5190  |
| 136 | 6,70  | -44,3208  | 54,8045 | 89,6859  |
| 141 | 6,95  | -22,0405  | 55,6613 | 87,8460  |
| 146 | 7,20  | -0,4344   | 56,5181 | 83,8636  |
| 151 | 7,45  | 19,9619   | 57,3749 | 77,7387  |
| 156 | 7,70  | 38,6126   | 58,2317 | 69,4714  |
| 161 | 7,95  | 54,9824   | 59,0885 | 59,0616  |
| 166 | 8,20  | 68,5354   | 59,9453 | 46,5095  |
| 171 | 8,45  | 78,7362   | 60,8021 | 31,8149  |
| 176 | 8,70  | 85,0490   | 61,6589 | 14,9779  |
| 181 | 8,95  | 86,9384   | 62,5157 | -4,0015  |
| 186 | 9,20  | 84,1749   | 63,3725 | -20,3418 |
| 191 | 9,45  | 77,9348   | 64,2293 | -30,8411 |
| 196 | 9,70  | 69,5587   | 65,0861 | -36,6793 |
| 201 | 9,95  | 60,1023   | 65,9429 | -38,9256 |
| 206 | 10,20 | 50,3671   | 66,7997 | -38,5174 |
| 211 | 10,45 | 40,9343   | 67,6565 | -36,2506 |
| 216 | 10,70 | 32,2002   | 68,5133 | -32,7812 |
| 221 | 10,95 | 24,4106   | 69,3701 | -28,6329 |
| 226 | 11,20 | 17,6926   | 70,2269 | -24,2096 |
| 231 | 11,45 | 12,0830   | 71,0837 | -19,8103 |
| 236 | 11,70 | 7,5532    | 71,9405 | -15,6453 |
| 241 | 11,95 | 4,0296    | 72,7973 | -11,8521 |
| 246 | 12,20 | 1,4103    | 73,6541 | -8,5105  |
| 251 | 12,45 | -0,4221   | 74,5109 | -5,6567  |
| 256 | 12,70 | -1,5904   | 75,3677 | -3,2953  |
| 261 | 12,95 | -2,2164   | 76,2245 | -1,4099  |
| 266 | 13,20 | -2,4164   | 77,0813 | 0,0284   |
| 271 | 13,45 | -2,2989   | 77,9381 | 1,0539   |
| 276 | 13,70 | -1,9635   | 78,7949 | 1,7008   |
| 281 | 13,95 | -1,5017   | 79,6516 | 2,0000   |
| 286 | 14,20 | -0,9978   | 80,5084 | 1,9762   |
| 291 | 14,45 | -0,5307   | 81,3652 | 1,6470   |
| 296 | 14,70 | -0,1755   | 82,2220 | 1,0230   |
| 301 | 14,95 | -0,0054   | 83,0788 | 0,1088   |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25 | 0,9311    | 0,8568   | 8,7783    |
| 11  | 0,45 | -20,4306  | 33,8333  | -101,4349 |
| 16  | 0,70 | -43,8367  | 34,6901  | -85,5063  |
| 21  | 0,95 | -63,6098  | 35,5469  | -73,6375  |
| 26  | 1,20 | -81,0782  | 36,4037  | -67,0791  |
| 31  | 1,45 | -97,4238  | 37,2605  | -63,6616  |
| 36  | 1,70 | -112,8418 | 38,1173  | -59,5358  |
| 41  | 1,95 | -127,1191 | 38,9741  | -54,5279  |
| 46  | 2,20 | -140,0290 | 39,8309  | -48,5867  |
| 51  | 2,45 | -151,3311 | 40,6877  | -41,6536  |
| 56  | 2,70 | -160,7694 | 41,5445  | -33,6650  |
| 61  | 2,95 | -168,0718 | 42,4013  | -24,5550  |
| 66  | 3,20 | -172,9499 | 43,2581  | -14,2590  |
| 71  | 3,45 | -175,0997 | 44,1149  | -2,7185   |
| 76  | 3,70 | -174,2039 | 44,9717  | 10,1127   |
| 81  | 3,95 | -169,9357 | 45,8285  | 24,2624   |
| 86  | 4,20 | -161,9650 | 46,6853  | 39,7311   |
| 91  | 4,45 | -149,9654 | 47,5421  | 56,4829   |
| 96  | 4,70 | -133,6253 | 48,3989  | 74,4346   |
| 101 | 4,95 | -112,6612 | 49,2557  | 93,4441   |
| 106 | 5,20 | -86,8335  | 50,1125  | 113,2972  |
| 111 | 5,45 | -55,9668  | 50,9693  | 133,6938  |
| 116 | 5,65 | -56,8528  | 103,9414 | -44,9977  |
| 121 | 5,90 | -65,5475  | 104,7982 | -24,6351  |
| 126 | 6,10 | -68,7048  | 105,4836 | -4,5903   |
| 131 | 6,35 | -66,9258  | 106,3404 | 19,5309   |

|     |       |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|
| 136 | 6,60  | -59,3880 | 107,1972 | 46,4605  |
| 141 | 6,85  | -45,8838 | 108,0540 | 61,8329  |
| 146 | 7,10  | -29,4634 | 108,9108 | 70,4597  |
| 151 | 7,35  | -11,3750 | 109,7676 | 74,2604  |
| 156 | 7,60  | 7,2067   | 110,6244 | 73,5607  |
| 161 | 7,85  | 25,1914  | 111,4812 | 68,7104  |
| 166 | 8,10  | 41,5764  | 112,3380 | 60,0587  |
| 171 | 8,35  | 55,4451  | 113,1948 | 47,9366  |
| 176 | 8,60  | 65,9608  | 114,0516 | 32,6455  |
| 181 | 8,85  | 72,3621  | 114,9084 | 14,5729  |
| 186 | 9,10  | 74,0592  | 115,7652 | -4,2669  |
| 191 | 9,35  | 71,5191  | 116,6220 | -17,9101 |
| 196 | 9,60  | 66,0816  | 117,4788 | -26,6277 |
| 201 | 9,85  | 58,8763  | 118,3356 | -31,4210 |
| 206 | 10,10 | 50,7916  | 119,1924 | -33,1959 |
| 211 | 10,35 | 42,5004  | 120,0492 | -32,7449 |
| 216 | 10,60 | 34,4895  | 120,9060 | -30,7401 |
| 221 | 10,85 | 27,0898  | 121,7628 | -27,7346 |
| 226 | 11,10 | 20,5053  | 122,6196 | -24,1693 |
| 231 | 11,35 | 14,8399  | 123,4764 | -20,3837 |
| 236 | 11,60 | 10,1221  | 124,3332 | -16,6288 |
| 241 | 11,85 | 6,3252   | 125,1900 | -13,0809 |
| 246 | 12,10 | 3,3848   | 126,0468 | -9,8551  |
| 251 | 12,35 | 1,2129   | 126,9036 | -7,0184  |
| 256 | 12,60 | -0,2914  | 127,7604 | -4,6014  |
| 261 | 12,85 | -1,2341  | 128,6172 | -2,6086  |
| 266 | 13,10 | -1,7201  | 129,4740 | -1,0277  |
| 271 | 13,35 | -1,8503  | 130,3308 | 0,1639   |
| 276 | 13,60 | -1,7195  | 131,1876 | 0,9924   |
| 281 | 13,85 | -1,4158  | 132,0444 | 1,4839   |
| 286 | 14,10 | -1,0210  | 132,9012 | 1,6609   |
| 291 | 14,35 | -0,6120  | 133,7580 | 1,5407   |
| 296 | 14,60 | -0,2618  | 134,6148 | 1,1346   |
| 301 | 14,85 | -0,0412  | 135,4716 | 0,4486   |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25 | 1,1085    | 0,8568   | 10,3274   |
| 11  | 0,45 | -19,2045  | 33,0023  | -95,6405  |
| 16  | 0,70 | -41,0145  | 33,8591  | -78,3794  |
| 21  | 0,95 | -58,6098  | 34,7159  | -63,3019  |
| 26  | 1,20 | -73,0714  | 35,5727  | -53,3250  |
| 31  | 1,45 | -85,5329  | 36,4295  | -46,3159  |
| 36  | 1,70 | -96,1525  | 37,2863  | -38,4796  |
| 41  | 1,95 | -104,6969 | 38,1431  | -29,7222  |
| 46  | 2,20 | -110,9424 | 38,9999  | -20,1010  |
| 51  | 2,45 | -114,6829 | 39,8567  | -9,7005   |
| 56  | 2,70 | -115,7377 | 40,7135  | 1,3605    |
| 61  | 2,95 | -113,9605 | 41,5703  | 12,9213   |
| 66  | 3,20 | -109,2516 | 42,4271  | 24,7713   |
| 71  | 3,45 | -101,5710 | 43,2839  | 36,6419   |
| 76  | 3,70 | -90,9535  | 44,1407  | 48,1987   |
| 81  | 3,95 | -77,5270  | 44,9975  | 59,0343   |
| 86  | 4,20 | -61,5307  | 45,8543  | 68,6618   |
| 91  | 4,45 | -43,3130  | 46,7111  | 77,0069   |
| 96  | 4,70 | -22,9969  | 47,5679  | 85,5875   |
| 101 | 4,95 | -0,4846   | 48,4247  | 94,5762   |
| 106 | 5,20 | 24,3258   | 49,2815  | 103,9729  |
| 111 | 5,45 | 51,5365   | 50,1383  | 113,7777  |
| 116 | 5,65 | 35,5637   | 121,4514 | -141,6707 |
| 121 | 5,90 | 1,4553    | 122,3082 | -131,1312 |
| 126 | 6,15 | -29,9673  | 123,1650 | -120,1836 |
| 131 | 6,40 | -58,6020  | 124,0218 | -108,8294 |
| 136 | 6,55 | -74,3989  | 124,5359 | -101,6603 |
| 141 | 6,70 | -89,0746  | 125,0499 | -93,9896  |
| 146 | 6,80 | -98,2132  | 125,3927 | -88,7707  |
| 151 | 6,95 | -110,9322 | 125,9067 | -80,7885  |
| 156 | 7,05 | -118,7401 | 126,2495 | -75,3579  |
| 161 | 7,20 | -129,4234 | 126,7635 | -67,0585  |
| 166 | 7,30 | -135,8477 | 127,1063 | -61,4163  |
| 171 | 7,45 | -144,4160 | 127,6203 | -52,7999  |
| 176 | 7,55 | -149,4038 | 127,9631 | -46,9460  |
| 181 | 7,70 | -155,7778 | 128,4771 | -38,0125  |
| 186 | 7,80 | -159,2763 | 128,8199 | -31,9470  |
| 191 | 7,95 | -163,3767 | 129,3339 | -22,6964  |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 196 | 8,05  | -165,3330 | 129,6767 | -16,4194 |
| 201 | 8,20  | -167,0805 | 130,1907 | -6,8518  |
| 206 | 8,30  | -167,4418 | 130,5335 | -0,3633  |
| 211 | 8,45  | -166,7570 | 131,0475 | 9,5213   |
| 216 | 8,55  | -165,4704 | 131,3903 | 16,2213  |
| 221 | 8,70  | -162,2742 | 131,9043 | 26,4228  |
| 226 | 8,80  | -159,2869 | 132,2471 | 33,3342  |
| 231 | 8,95  | -153,5000 | 132,7611 | 43,8526  |
| 236 | 9,05  | -148,7592 | 133,1038 | 50,9753  |
| 241 | 9,30  | -134,2895 | 133,9606 | 63,5278  |
| 246 | 9,55  | -117,2103 | 134,8174 | 72,7685  |
| 251 | 9,80  | -98,0888  | 135,6742 | 79,8663  |
| 256 | 10,05 | -77,4607  | 136,5310 | 84,8207  |
| 261 | 10,30 | -55,8620  | 137,3878 | 87,6317  |
| 266 | 10,55 | -33,8278  | 138,2446 | 88,2477  |
| 271 | 10,80 | -11,8934  | 139,1014 | 86,5440  |
| 276 | 11,05 | 9,4008    | 139,9582 | 82,6968  |
| 281 | 11,30 | 29,5188   | 140,8150 | 76,7060  |
| 286 | 11,55 | 47,9247   | 141,6718 | 68,5716  |
| 291 | 11,80 | 64,0826   | 142,5286 | 58,2934  |
| 296 | 12,05 | 77,4567   | 143,3854 | 45,8715  |
| 301 | 12,30 | 87,5109   | 144,2422 | 31,3058  |
| 306 | 12,55 | 93,7092   | 145,0990 | 14,5962  |
| 311 | 12,80 | 95,5158   | 145,9558 | -4,2572  |
| 316 | 13,05 | 92,3947   | 146,8126 | -25,2544 |
| 321 | 13,30 | 83,8321   | 147,6694 | -47,0306 |
| 326 | 13,55 | 70,5075   | 148,5262 | -60,9163 |
| 331 | 13,80 | 54,5716   | 149,3830 | -66,4028 |
| 336 | 14,05 | 38,0300   | 150,2398 | -64,3844 |
| 341 | 14,30 | 22,6888   | 151,0966 | -55,5161 |
| 346 | 14,55 | 10,2136   | 151,9534 | -40,2213 |
| 351 | 14,80 | 2,1852    | 152,8102 | -18,7235 |

## Fase n°6 - [A2-M2] S

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0010    |
| 6   | 0,15 | 0,0288    | 0,5141   | 0,6274    |
| 11  | 0,25 | 0,1406    | 29,1502  | -103,8531 |
| 16  | 0,40 | -15,2532  | 29,6643  | -101,1526 |
| 21  | 0,50 | -25,2502  | 30,0070  | -98,6580  |
| 26  | 0,65 | -39,7092  | 30,5211  | -93,8833  |
| 31  | 0,75 | -48,9101  | 30,8638  | -90,0063  |
| 36  | 0,90 | -61,9158  | 31,3779  | -83,1573  |
| 41  | 1,00 | -69,9750  | 31,7206  | -77,8979  |
| 46  | 1,20 | -84,3989  | 32,4061  | -66,5224  |
| 51  | 1,45 | -99,5343  | 33,2629  | -54,6758  |
| 56  | 1,70 | -111,7304 | 34,1197  | -42,8838  |
| 61  | 1,95 | -120,9643 | 34,9765  | -30,9706  |
| 66  | 2,20 | -127,2013 | 35,8333  | -18,9050  |
| 71  | 2,45 | -130,4020 | 36,6901  | -6,6814   |
| 76  | 2,70 | -130,5295 | 37,5469  | 5,6703    |
| 81  | 2,95 | -127,5604 | 38,4037  | 18,0738   |
| 86  | 3,20 | -121,4967 | 39,2605  | 30,3975   |
| 91  | 3,45 | -112,3814 | 40,1173  | 42,4444   |
| 96  | 3,70 | -100,3159 | 40,9741  | 53,9441   |
| 101 | 3,95 | -85,4789  | 41,8309  | 64,5452   |
| 106 | 4,20 | -68,1479  | 42,6877  | 73,8088   |
| 111 | 4,45 | -48,6984  | 43,5445  | 81,7004   |
| 116 | 4,70 | -27,2716  | 44,4012  | 89,7716   |
| 121 | 4,95 | -3,7801   | 45,2580  | 98,2218   |
| 126 | 5,20 | 21,8735   | 46,1148  | 107,0720  |
| 131 | 5,45 | 49,7913   | 46,9716  | 116,3382  |
| 136 | 5,65 | 34,3527   | 118,1704 | -139,1008 |
| 141 | 5,90 | 0,8240    | 119,0272 | -129,0591 |
| 146 | 6,15 | -30,1395  | 119,8840 | -118,5781 |
| 151 | 6,40 | -58,4277  | 120,7408 | -107,6571 |
| 156 | 6,65 | -83,8899  | 121,5976 | -95,7373  |
| 161 | 6,90 | -106,2310 | 122,4544 | -82,8983  |
| 166 | 7,15 | -125,2902 | 123,3112 | -69,4837  |
| 171 | 7,40 | -140,9248 | 124,1680 | -55,5026  |
| 176 | 7,65 | -152,9944 | 125,0248 | -40,9659  |
| 181 | 7,90 | -161,3615 | 125,8816 | -25,8853  |
| 186 | 8,15 | -165,8917 | 126,7384 | -10,2725  |
| 191 | 8,40 | -166,4534 | 127,5952 | 5,8609    |
| 196 | 8,65 | -162,9177 | 128,4520 | 22,5042   |
| 201 | 8,90 | -155,1585 | 129,3088 | 39,6478   |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 206 | 9,15  | -143,0798 | 130,1656 | 56,2153  |
| 211 | 9,40  | -127,6423 | 131,0224 | 67,0239  |
| 216 | 9,65  | -109,7846 | 131,8792 | 75,5725  |
| 221 | 9,90  | -90,0692  | 132,7360 | 81,8734  |
| 226 | 10,15 | -69,0579  | 133,5928 | 85,9280  |
| 231 | 10,40 | -47,3120  | 134,4496 | 87,7398  |
| 236 | 10,65 | -25,3621  | 135,3064 | 87,4936  |
| 241 | 10,90 | -3,6831   | 136,1632 | 85,1110  |
| 246 | 11,15 | 17,1812   | 137,0200 | 80,5401  |
| 251 | 11,40 | 36,6845   | 137,8768 | 73,7870  |
| 256 | 11,65 | 54,2818   | 138,7336 | 64,8583  |
| 261 | 11,90 | 69,4299   | 139,5904 | 53,7599  |
| 266 | 12,15 | 81,5869   | 140,4472 | 40,4974  |
| 271 | 12,40 | 90,2122   | 141,3040 | 25,0760  |
| 276 | 12,65 | 94,7666   | 142,1608 | 7,4997   |
| 281 | 12,90 | 94,7118   | 143,0176 | -12,2278 |
| 286 | 13,15 | 89,5102   | 143,8744 | -34,1037 |
| 291 | 13,40 | 78,8532   | 144,7312 | -53,5305 |
| 296 | 13,65 | 64,2583   | 145,5880 | -63,9561 |
| 301 | 13,90 | 47,8766   | 146,4448 | -66,3686 |
| 306 | 14,15 | 31,6268   | 147,3016 | -61,5667 |
| 311 | 14,40 | 17,2518   | 148,1584 | -50,1099 |
| 316 | 14,65 | 6,3775    | 149,0152 | -32,3361 |
| 321 | 14,90 | 0,5643    | 149,8720 | -8,4034  |

**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           |

**Fase n°1 - [A1-M1]**

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,04022  | 0,00911 |
| 6   | 0,25 | 0,03557  | 0,00911 |
| 11  | 0,50 | 0,03095  | 0,00910 |
| 16  | 0,75 | 0,02643  | 0,00909 |
| 21  | 1,00 | 0,02214  | 0,00907 |
| 26  | 1,25 | 0,01815  | 0,00905 |
| 31  | 1,50 | 0,01452  | 0,00902 |
| 36  | 1,75 | 0,01129  | 0,00899 |
| 41  | 2,00 | 0,00847  | 0,00895 |
| 46  | 2,25 | 0,00604  | 0,00890 |
| 51  | 2,50 | 0,00400  | 0,00886 |
| 56  | 2,75 | 0,00232  | 0,00880 |
| 61  | 3,00 | 0,00097  | 0,00875 |
| 66  | 3,25 | -0,00009 | 0,00868 |
| 71  | 3,50 | -0,00089 | 0,00861 |
| 76  | 3,75 | -0,00146 | 0,00854 |
| 81  | 4,00 | -0,00184 | 0,00846 |
| 86  | 4,25 | -0,00206 | 0,00838 |
| 91  | 4,50 | -0,00216 | 0,00829 |
| 96  | 4,75 | -0,00215 | 0,00820 |
| 101 | 5,00 | -0,00207 | 0,00810 |
| 106 | 5,25 | -0,00193 | 0,00799 |
| 111 | 5,50 | -0,00174 | 0,00788 |
| 116 | 5,75 | -0,00154 | 0,00777 |
| 121 | 6,00 | -0,00132 | 0,00765 |
| 126 | 6,25 | -0,00111 | 0,00753 |
| 131 | 6,50 | -0,00090 | 0,00740 |
| 136 | 6,75 | -0,00070 | 0,00726 |
| 141 | 7,00 | -0,00053 | 0,00713 |
| 146 | 7,25 | -0,00038 | 0,00698 |
| 151 | 7,50 | -0,00026 | 0,00683 |
| 156 | 7,75 | -0,00016 | 0,00668 |
| 161 | 8,00 | -0,00008 | 0,00652 |
| 166 | 8,25 | -0,00002 | 0,00635 |
| 171 | 8,50 | 0,00002  | 0,00618 |
| 176 | 8,75 | 0,00005  | 0,00601 |
| 181 | 9,00 | 0,00007  | 0,00583 |
| 186 | 9,25 | 0,00008  | 0,00565 |
| 191 | 9,50 | 0,00008  | 0,00546 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 196 | 9,75  | 0,00008  | 0,00526 |
| 201 | 10,00 | 0,00007  | 0,00506 |
| 206 | 10,25 | 0,00007  | 0,00486 |
| 211 | 10,50 | 0,00006  | 0,00465 |
| 216 | 10,75 | 0,00005  | 0,00443 |
| 221 | 11,00 | 0,00004  | 0,00421 |
| 226 | 11,25 | 0,00003  | 0,00399 |
| 231 | 11,50 | 0,00002  | 0,00376 |
| 236 | 11,75 | 0,00002  | 0,00352 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00328 |
| 246 | 12,25 | 0,00001  | 0,00303 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00278 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00253 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00227 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00200 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00173 |
| 276 | 13,75 | 0,00000  | 0,00145 |
| 281 | 14,00 | 0,00000  | 0,00117 |
| 286 | 14,25 | 0,00000  | 0,00089 |
| 291 | 14,50 | -0,00001 | 0,00060 |
| 296 | 14,75 | -0,00001 | 0,00030 |
| 301 | 15,00 | -0,00001 | 0,00000 |

**Fase n°2 - [A1-M1]**

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,19214 | 0,02278 |
| 6   | 0,25  | -1,04965 | 0,02277 |
| 11  | 0,50  | -0,90780 | 0,02253 |
| 16  | 0,75  | -0,77028 | 0,02229 |
| 21  | 1,00  | -0,64057 | 0,02204 |
| 26  | 1,25  | -0,52103 | 0,02179 |
| 31  | 1,50  | -0,41312 | 0,02153 |
| 36  | 1,75  | -0,31757 | 0,02126 |
| 41  | 2,00  | -0,23454 | 0,02099 |
| 46  | 2,25  | -0,16376 | 0,02072 |
| 51  | 2,50  | -0,10462 | 0,02044 |
| 56  | 2,75  | -0,05626 | 0,02015 |
| 61  | 3,00  | -0,01771 | 0,01986 |
| 66  | 3,25  | 0,01210  | 0,01957 |
| 71  | 3,50  | 0,03427  | 0,01927 |
| 76  | 3,75  | 0,04988  | 0,01896 |
| 81  | 4,00  | 0,05996  | 0,01865 |
| 86  | 4,25  | 0,06548  | 0,01834 |
| 91  | 4,50  | 0,06732  | 0,01802 |
| 96  | 4,75  | 0,06627  | 0,01769 |
| 101 | 5,00  | 0,06305  | 0,01736 |
| 106 | 5,25  | 0,05825  | 0,01703 |
| 111 | 5,50  | 0,05240  | 0,01669 |
| 116 | 5,75  | 0,04594  | 0,01634 |
| 121 | 6,00  | 0,03924  | 0,01599 |
| 126 | 6,25  | 0,03260  | 0,01564 |
| 131 | 6,50  | 0,02629  | 0,01527 |
| 136 | 6,75  | 0,02049  | 0,01491 |
| 141 | 7,00  | 0,01536  | 0,01454 |
| 146 | 7,25  | 0,01095  | 0,01416 |
| 151 | 7,50  | 0,00728  | 0,01378 |
| 156 | 7,75  | 0,00432  | 0,01340 |
| 161 | 8,00  | 0,00201  | 0,01300 |
| 166 | 8,25  | 0,00027  | 0,01261 |
| 171 | 8,50  | -0,00096 | 0,01221 |
| 176 | 8,75  | -0,00179 | 0,01180 |
| 181 | 9,00  | -0,00228 | 0,01139 |
| 186 | 9,25  | -0,00251 | 0,01097 |
| 191 | 9,50  | -0,00255 | 0,01055 |
| 196 | 9,75  | -0,00244 | 0,01013 |
| 201 | 10,00 | -0,00225 | 0,00969 |
| 206 | 10,25 | -0,00199 | 0,00926 |
| 211 | 10,50 | -0,00171 | 0,00882 |
| 216 | 10,75 | -0,00143 | 0,00837 |
| 221 | 11,00 | -0,00116 | 0,00792 |
| 226 | 11,25 | -0,00090 | 0,00746 |
| 231 | 11,50 | -0,00068 | 0,00700 |
| 236 | 11,75 | -0,00049 | 0,00653 |
| 241 | 12,00 | -0,00033 | 0,00606 |
| 246 | 12,25 | -0,00020 | 0,00558 |
| 251 | 12,50 | -0,00009 | 0,00510 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 256 | 12,75 | -0,00002 | 0,00461 |
| 261 | 13,00 | 0,00004  | 0,00412 |
| 266 | 13,25 | 0,00008  | 0,00362 |
| 271 | 13,50 | 0,00011  | 0,00312 |
| 276 | 13,75 | 0,00013  | 0,00261 |
| 281 | 14,00 | 0,00014  | 0,00210 |
| 286 | 14,25 | 0,00015  | 0,00158 |
| 291 | 14,50 | 0,00015  | 0,00106 |
| 296 | 14,75 | 0,00015  | 0,00053 |
| 301 | 15,00 | 0,00016  | 0,00000 |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,88998 | 0,02072 |
| 6   | 0,25  | -1,59475 | 0,02072 |
| 11  | 0,50  | -1,30002 | 0,02051 |
| 16  | 0,75  | -1,00879 | 0,02030 |
| 21  | 1,00  | -0,72410 | 0,02009 |
| 26  | 1,25  | -0,44851 | 0,01987 |
| 31  | 1,50  | -0,18432 | 0,01964 |
| 36  | 1,75  | 0,06630  | 0,01941 |
| 41  | 2,00  | 0,30132  | 0,01918 |
| 46  | 2,25  | 0,51888  | 0,01894 |
| 51  | 2,50  | 0,71730  | 0,01869 |
| 56  | 2,75  | 0,89512  | 0,01844 |
| 61  | 3,00  | 1,05107  | 0,01819 |
| 66  | 3,25  | 1,18413  | 0,01793 |
| 71  | 3,50  | 1,29352  | 0,01766 |
| 76  | 3,75  | 1,37875  | 0,01739 |
| 81  | 4,00  | 1,43960  | 0,01712 |
| 86  | 4,25  | 1,47618  | 0,01684 |
| 91  | 4,50  | 1,48889  | 0,01655 |
| 96  | 4,75  | 1,47851  | 0,01626 |
| 101 | 5,00  | 1,44616  | 0,01597 |
| 106 | 5,25  | 1,39333  | 0,01567 |
| 111 | 5,50  | 1,32191  | 0,01536 |
| 116 | 5,75  | 1,23422  | 0,01505 |
| 121 | 6,00  | 1,13300  | 0,01474 |
| 126 | 6,25  | 1,02143  | 0,01441 |
| 131 | 6,50  | 0,90309  | 0,01409 |
| 136 | 6,75  | 0,78183  | 0,01376 |
| 141 | 7,00  | 0,66143  | 0,01342 |
| 146 | 7,25  | 0,54541  | 0,01308 |
| 151 | 7,50  | 0,43688  | 0,01273 |
| 156 | 7,75  | 0,33835  | 0,01238 |
| 161 | 8,00  | 0,25161  | 0,01203 |
| 166 | 8,25  | 0,17755  | 0,01167 |
| 171 | 8,50  | 0,11623  | 0,01130 |
| 176 | 8,75  | 0,06700  | 0,01093 |
| 181 | 9,00  | 0,02883  | 0,01055 |
| 186 | 9,25  | 0,00040  | 0,01017 |
| 191 | 9,50  | -0,01971 | 0,00978 |
| 196 | 9,75  | -0,03292 | 0,00939 |
| 201 | 10,00 | -0,04059 | 0,00900 |
| 206 | 10,25 | -0,04397 | 0,00859 |
| 211 | 10,50 | -0,04414 | 0,00819 |
| 216 | 10,75 | -0,04205 | 0,00778 |
| 221 | 11,00 | -0,03847 | 0,00736 |
| 226 | 11,25 | -0,03401 | 0,00694 |
| 231 | 11,50 | -0,02916 | 0,00651 |
| 236 | 11,75 | -0,02428 | 0,00608 |
| 241 | 12,00 | -0,01961 | 0,00564 |
| 246 | 12,25 | -0,01532 | 0,00520 |
| 251 | 12,50 | -0,01150 | 0,00475 |
| 256 | 12,75 | -0,00817 | 0,00430 |
| 261 | 13,00 | -0,00532 | 0,00384 |
| 266 | 13,25 | -0,00292 | 0,00338 |
| 271 | 13,50 | -0,00091 | 0,00291 |
| 276 | 13,75 | 0,00080  | 0,00244 |
| 281 | 14,00 | 0,00227  | 0,00196 |
| 286 | 14,25 | 0,00358  | 0,00148 |
| 291 | 14,50 | 0,00478  | 0,00099 |
| 296 | 14,75 | 0,00594  | 0,00050 |
| 301 | 15,00 | 0,00709  | 0,00000 |

## Fase n°4 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,83426 | 0,03262 |
| 6   | 0,25  | -1,54891 | 0,03261 |
| 11  | 0,50  | -1,26410 | 0,03241 |
| 16  | 0,75  | -0,98300 | 0,03219 |
| 21  | 1,00  | -0,70883 | 0,03198 |
| 26  | 1,25  | -0,44441 | 0,03175 |
| 31  | 1,50  | -0,19230 | 0,03153 |
| 36  | 1,75  | 0,04506  | 0,03129 |
| 41  | 2,00  | 0,26539  | 0,03106 |
| 46  | 2,25  | 0,46661  | 0,03081 |
| 51  | 2,50  | 0,64687  | 0,03057 |
| 56  | 2,75  | 0,80459  | 0,03031 |
| 61  | 3,00  | 0,93850  | 0,03006 |
| 66  | 3,25  | 1,04772  | 0,02979 |
| 71  | 3,50  | 1,13174  | 0,02953 |
| 76  | 3,75  | 1,19054  | 0,02925 |
| 81  | 4,00  | 1,22461  | 0,02898 |
| 86  | 4,25  | 1,23499  | 0,02869 |
| 91  | 4,50  | 1,22336  | 0,02840 |
| 96  | 4,75  | 1,19207  | 0,02811 |
| 101 | 5,00  | 1,14420  | 0,02781 |
| 106 | 5,25  | 1,08359  | 0,02751 |
| 111 | 5,50  | 1,01492  | 0,02720 |
| 116 | 5,75  | 0,94241  | 0,02658 |
| 121 | 6,00  | 0,86599  | 0,02595 |
| 126 | 6,25  | 0,78521  | 0,02532 |
| 131 | 6,50  | 0,70055  | 0,02468 |
| 136 | 6,75  | 0,61336  | 0,02404 |
| 141 | 7,00  | 0,52559  | 0,02339 |
| 146 | 7,25  | 0,43952  | 0,02274 |
| 151 | 7,50  | 0,35753  | 0,02208 |
| 156 | 7,75  | 0,28178  | 0,02142 |
| 161 | 8,00  | 0,21399  | 0,02075 |
| 166 | 8,25  | 0,15524  | 0,02008 |
| 171 | 8,50  | 0,10585  | 0,01940 |
| 176 | 8,75  | 0,06559  | 0,01872 |
| 181 | 9,00  | 0,03382  | 0,01803 |
| 186 | 9,25  | 0,00966  | 0,01734 |
| 191 | 9,50  | -0,00791 | 0,01664 |
| 196 | 9,75  | -0,01992 | 0,01594 |
| 201 | 10,00 | -0,02741 | 0,01523 |
| 206 | 10,25 | -0,03132 | 0,01451 |
| 211 | 10,50 | -0,03251 | 0,01380 |
| 216 | 10,75 | -0,03172 | 0,01307 |
| 221 | 11,00 | -0,02957 | 0,01234 |
| 226 | 11,25 | -0,02658 | 0,01161 |
| 231 | 11,50 | -0,02314 | 0,01087 |
| 236 | 11,75 | -0,01956 | 0,01013 |
| 241 | 12,00 | -0,01605 | 0,00938 |
| 246 | 12,25 | -0,01276 | 0,00863 |
| 251 | 12,50 | -0,00977 | 0,00787 |
| 256 | 12,75 | -0,00713 | 0,00710 |
| 261 | 13,00 | -0,00484 | 0,00633 |
| 266 | 13,25 | -0,00288 | 0,00556 |
| 271 | 13,50 | -0,00121 | 0,00478 |
| 276 | 13,75 | 0,00023  | 0,00400 |
| 281 | 14,00 | 0,00148  | 0,00321 |
| 286 | 14,25 | 0,00260  | 0,00241 |
| 291 | 14,50 | 0,00365  | 0,00161 |
| 296 | 14,75 | 0,00466  | 0,00081 |
| 301 | 15,00 | 0,00566  | 0,00000 |

## Fase n°5 - [A1-M1]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -1,90186 | 0,03613 |
| 6  | 0,25 | -1,62022 | 0,03613 |
| 11 | 0,50 | -1,33907 | 0,03592 |
| 16 | 0,75 | -1,06137 | 0,03572 |
| 21 | 1,00 | -0,79010 | 0,03550 |
| 26 | 1,25 | -0,52767 | 0,03529 |
| 31 | 1,50 | -0,27616 | 0,03506 |
| 36 | 1,75 | -0,03741 | 0,03483 |
| 41 | 2,00 | 0,18703  | 0,03460 |
| 46 | 2,25 | 0,39592  | 0,03436 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 51  | 2,50  | 0,58835  | 0,03412 |
| 56  | 2,75  | 0,76379  | 0,03387 |
| 61  | 3,00  | 0,92209  | 0,03362 |
| 66  | 3,25  | 1,06353  | 0,03336 |
| 71  | 3,50  | 1,18882  | 0,03310 |
| 76  | 3,75  | 1,29911  | 0,03283 |
| 81  | 4,00  | 1,39596  | 0,03256 |
| 86  | 4,25  | 1,48138  | 0,03228 |
| 91  | 4,50  | 1,55773  | 0,03200 |
| 96  | 4,75  | 1,62774  | 0,03171 |
| 101 | 5,00  | 1,69451  | 0,03141 |
| 106 | 5,25  | 1,76150  | 0,03112 |
| 111 | 5,50  | 1,83256  | 0,03081 |
| 116 | 5,75  | 1,91029  | 0,03009 |
| 121 | 6,00  | 1,99091  | 0,02937 |
| 126 | 6,25  | 2,06939  | 0,02864 |
| 131 | 6,50  | 2,14118  | 0,02791 |
| 136 | 6,75  | 2,20222  | 0,02717 |
| 141 | 7,00  | 2,24896  | 0,02643 |
| 146 | 7,25  | 2,27847  | 0,02568 |
| 151 | 7,50  | 2,28839  | 0,02493 |
| 156 | 7,75  | 2,27703  | 0,02417 |
| 161 | 8,00  | 2,24335  | 0,02341 |
| 166 | 8,25  | 2,18698  | 0,02264 |
| 171 | 8,50  | 2,10827  | 0,02187 |
| 176 | 8,75  | 2,00831  | 0,02109 |
| 181 | 9,00  | 1,88893  | 0,02031 |
| 186 | 9,25  | 1,75273  | 0,01952 |
| 191 | 9,50  | 1,60306  | 0,01873 |
| 196 | 9,75  | 1,44366  | 0,01793 |
| 201 | 10,00 | 1,27855  | 0,01713 |
| 206 | 10,25 | 1,11182  | 0,01632 |
| 211 | 10,50 | 0,94749  | 0,01551 |
| 216 | 10,75 | 0,78939  | 0,01469 |
| 221 | 11,00 | 0,64094  | 0,01386 |
| 226 | 11,25 | 0,50505  | 0,01304 |
| 231 | 11,50 | 0,38396  | 0,01220 |
| 236 | 11,75 | 0,27907  | 0,01136 |
| 241 | 12,00 | 0,19078  | 0,01052 |
| 246 | 12,25 | 0,11856  | 0,00967 |
| 251 | 12,50 | 0,06115  | 0,00882 |
| 256 | 12,75 | 0,01687  | 0,00796 |
| 261 | 13,00 | -0,01622 | 0,00709 |
| 266 | 13,25 | -0,04011 | 0,00622 |
| 271 | 13,50 | -0,05674 | 0,00535 |
| 276 | 13,75 | -0,06791 | 0,00447 |
| 281 | 14,00 | -0,07521 | 0,00359 |
| 286 | 14,25 | -0,08000 | 0,00270 |
| 291 | 14,50 | -0,08335 | 0,00180 |
| 296 | 14,75 | -0,08603 | 0,00090 |
| 301 | 15,00 | -0,08852 | 0,00000 |

## Fase n°6 - [A1-M1] S

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | -2,28554 | 0,03452 |
| 6   | 0,25 | -1,96845 | 0,03452 |
| 11  | 0,50 | -1,65204 | 0,03434 |
| 16  | 0,75 | -1,33967 | 0,03415 |
| 21  | 1,00 | -1,03508 | 0,03396 |
| 26  | 1,25 | -0,74149 | 0,03377 |
| 31  | 1,50 | -0,46158 | 0,03357 |
| 36  | 1,75 | -0,19751 | 0,03336 |
| 41  | 2,00 | 0,04900  | 0,03315 |
| 46  | 2,25 | 0,27670  | 0,03294 |
| 51  | 2,50 | 0,48479  | 0,03271 |
| 56  | 2,75 | 0,67295  | 0,03249 |
| 61  | 3,00 | 0,84128  | 0,03226 |
| 66  | 3,25 | 0,99036  | 0,03202 |
| 71  | 3,50 | 1,12121  | 0,03178 |
| 76  | 3,75 | 1,23530  | 0,03154 |
| 81  | 4,00 | 1,33451  | 0,03128 |
| 86  | 4,25 | 1,42112  | 0,03103 |
| 91  | 4,50 | 1,49778  | 0,03077 |
| 96  | 4,75 | 1,56745  | 0,03050 |
| 101 | 5,00 | 1,63342  | 0,03023 |
| 106 | 5,25 | 1,69931  | 0,02995 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 111 | 5,50  | 1,76909  | 0,02967 |
| 116 | 5,75  | 1,84545  | 0,02898 |
| 121 | 6,00  | 1,92479  | 0,02829 |
| 126 | 6,25  | 2,00224  | 0,02760 |
| 131 | 6,50  | 2,07334  | 0,02689 |
| 136 | 6,75  | 2,13407  | 0,02619 |
| 141 | 7,00  | 2,18094  | 0,02547 |
| 146 | 7,25  | 2,21103  | 0,02476 |
| 151 | 7,50  | 2,22209  | 0,02403 |
| 156 | 7,75  | 2,21249  | 0,02330 |
| 161 | 8,00  | 2,18127  | 0,02257 |
| 166 | 8,25  | 2,12813  | 0,02183 |
| 171 | 8,50  | 2,05347  | 0,02109 |
| 176 | 8,75  | 1,95835  | 0,02034 |
| 181 | 9,00  | 1,84453  | 0,01959 |
| 186 | 9,25  | 1,71447  | 0,01883 |
| 191 | 9,50  | 1,57124  | 0,01807 |
| 196 | 9,75  | 1,41836  | 0,01730 |
| 201 | 10,00 | 1,25960  | 0,01653 |
| 206 | 10,25 | 1,09883  | 0,01575 |
| 211 | 10,50 | 0,93990  | 0,01497 |
| 216 | 10,75 | 0,78650  | 0,01418 |
| 221 | 11,00 | 0,64199  | 0,01338 |
| 226 | 11,25 | 0,50918  | 0,01259 |
| 231 | 11,50 | 0,39026  | 0,01178 |
| 236 | 11,75 | 0,28666  | 0,01097 |
| 241 | 12,00 | 0,19893  | 0,01016 |
| 246 | 12,25 | 0,12669  | 0,00934 |
| 251 | 12,50 | 0,06887  | 0,00852 |
| 256 | 12,75 | 0,02389  | 0,00769 |
| 261 | 13,00 | -0,01006 | 0,00685 |
| 266 | 13,25 | -0,03492 | 0,00602 |
| 271 | 13,50 | -0,05256 | 0,00517 |
| 276 | 13,75 | -0,06475 | 0,00432 |
| 281 | 14,00 | -0,07307 | 0,00347 |
| 286 | 14,25 | -0,07886 | 0,00261 |
| 291 | 14,50 | -0,08320 | 0,00174 |
| 296 | 14,75 | -0,08686 | 0,00087 |
| 301 | 15,00 | -0,09033 | 0,00000 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| N°  | Y    | u        | v       |
|-----|------|----------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,05022  | 0,00911 |
| 6   | 0,25 | 0,04452  | 0,00911 |
| 11  | 0,50 | 0,03886  | 0,00910 |
| 16  | 0,75 | 0,03331  | 0,00909 |
| 21  | 1,00 | 0,02800  | 0,00907 |
| 26  | 1,25 | 0,02305  | 0,00905 |
| 31  | 1,50 | 0,01853  | 0,00902 |
| 36  | 1,75 | 0,01449  | 0,00899 |
| 41  | 2,00 | 0,01095  | 0,00895 |
| 46  | 2,25 | 0,00790  | 0,00890 |
| 51  | 2,50 | 0,00532  | 0,00886 |
| 56  | 2,75 | 0,00319  | 0,00880 |
| 61  | 3,00 | 0,00146  | 0,00875 |
| 66  | 3,25 | 0,00011  | 0,00868 |
| 71  | 3,50 | -0,00092 | 0,00861 |
| 76  | 3,75 | -0,00166 | 0,00854 |
| 81  | 4,00 | -0,00217 | 0,00846 |
| 86  | 4,25 | -0,00248 | 0,00838 |
| 91  | 4,50 | -0,00262 | 0,00829 |
| 96  | 4,75 | -0,00263 | 0,00820 |
| 101 | 5,00 | -0,00254 | 0,00810 |
| 106 | 5,25 | -0,00238 | 0,00799 |
| 111 | 5,50 | -0,00216 | 0,00788 |
| 116 | 5,75 | -0,00191 | 0,00777 |
| 121 | 6,00 | -0,00165 | 0,00765 |
| 126 | 6,25 | -0,00138 | 0,00753 |
| 131 | 6,50 | -0,00113 | 0,00740 |
| 136 | 6,75 | -0,00089 | 0,00726 |
| 141 | 7,00 | -0,00067 | 0,00713 |
| 146 | 7,25 | -0,00049 | 0,00698 |
| 151 | 7,50 | -0,00033 | 0,00683 |
| 156 | 7,75 | -0,00021 | 0,00668 |
| 161 | 8,00 | -0,00011 | 0,00652 |
| 166 | 8,25 | -0,00003 | 0,00635 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 171 | 8,50  | 0,00003  | 0,00618 |
| 176 | 8,75  | 0,00006  | 0,00601 |
| 181 | 9,00  | 0,00009  | 0,00583 |
| 186 | 9,25  | 0,00010  | 0,00565 |
| 191 | 9,50  | 0,00010  | 0,00546 |
| 196 | 9,75  | 0,00010  | 0,00526 |
| 201 | 10,00 | 0,00009  | 0,00506 |
| 206 | 10,25 | 0,00008  | 0,00486 |
| 211 | 10,50 | 0,00007  | 0,00465 |
| 216 | 10,75 | 0,00006  | 0,00443 |
| 221 | 11,00 | 0,00005  | 0,00421 |
| 226 | 11,25 | 0,00004  | 0,00399 |
| 231 | 11,50 | 0,00003  | 0,00376 |
| 236 | 11,75 | 0,00002  | 0,00352 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00328 |
| 246 | 12,25 | 0,00001  | 0,00303 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00278 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00253 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00227 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00200 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00173 |
| 276 | 13,75 | -0,00001 | 0,00145 |
| 281 | 14,00 | -0,00001 | 0,00117 |
| 286 | 14,25 | -0,00001 | 0,00089 |
| 291 | 14,50 | -0,00001 | 0,00060 |
| 296 | 14,75 | -0,00001 | 0,00030 |
| 301 | 15,00 | -0,00001 | 0,00000 |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,66081 | 0,02278 |
| 6   | 0,25  | -1,47035 | 0,02277 |
| 11  | 0,50  | -1,28063 | 0,02253 |
| 16  | 0,75  | -1,09574 | 0,02229 |
| 21  | 1,00  | -0,91984 | 0,02204 |
| 26  | 1,25  | -0,75614 | 0,02179 |
| 31  | 1,50  | -0,60698 | 0,02153 |
| 36  | 1,75  | -0,47375 | 0,02126 |
| 41  | 2,00  | -0,35697 | 0,02099 |
| 46  | 2,25  | -0,25654 | 0,02072 |
| 51  | 2,50  | -0,17183 | 0,02044 |
| 56  | 2,75  | -0,10186 | 0,02015 |
| 61  | 3,00  | -0,04541 | 0,01986 |
| 66  | 3,25  | -0,00112 | 0,01957 |
| 71  | 3,50  | 0,03244  | 0,01927 |
| 76  | 3,75  | 0,05671  | 0,01896 |
| 81  | 4,00  | 0,07308  | 0,01865 |
| 86  | 4,25  | 0,08287  | 0,01834 |
| 91  | 4,50  | 0,08729  | 0,01802 |
| 96  | 4,75  | 0,08745  | 0,01769 |
| 101 | 5,00  | 0,08432  | 0,01736 |
| 106 | 5,25  | 0,07876  | 0,01703 |
| 111 | 5,50  | 0,07153  | 0,01669 |
| 116 | 5,75  | 0,06325  | 0,01634 |
| 121 | 6,00  | 0,05446  | 0,01599 |
| 126 | 6,25  | 0,04562  | 0,01564 |
| 131 | 6,50  | 0,03709  | 0,01527 |
| 136 | 6,75  | 0,02919  | 0,01491 |
| 141 | 7,00  | 0,02212  | 0,01454 |
| 146 | 7,25  | 0,01600  | 0,01416 |
| 151 | 7,50  | 0,01087  | 0,01378 |
| 156 | 7,75  | 0,00669  | 0,01340 |
| 161 | 8,00  | 0,00340  | 0,01300 |
| 166 | 8,25  | 0,00091  | 0,01261 |
| 171 | 8,50  | -0,00090 | 0,01221 |
| 176 | 8,75  | -0,00213 | 0,01180 |
| 181 | 9,00  | -0,00290 | 0,01139 |
| 186 | 9,25  | -0,00329 | 0,01097 |
| 191 | 9,50  | -0,00339 | 0,01055 |
| 196 | 9,75  | -0,00330 | 0,01013 |
| 201 | 10,00 | -0,00306 | 0,00969 |
| 206 | 10,25 | -0,00274 | 0,00926 |
| 211 | 10,50 | -0,00238 | 0,00882 |
| 216 | 10,75 | -0,00200 | 0,00837 |
| 221 | 11,00 | -0,00163 | 0,00792 |
| 226 | 11,25 | -0,00129 | 0,00746 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 231 | 11,50 | -0,00098 | 0,00700 |
| 236 | 11,75 | -0,00071 | 0,00653 |
| 241 | 12,00 | -0,00049 | 0,00606 |
| 246 | 12,25 | -0,00031 | 0,00558 |
| 251 | 12,50 | -0,00016 | 0,00510 |
| 256 | 12,75 | -0,00005 | 0,00461 |
| 261 | 13,00 | 0,00004  | 0,00412 |
| 266 | 13,25 | 0,00010  | 0,00362 |
| 271 | 13,50 | 0,00014  | 0,00312 |
| 276 | 13,75 | 0,00017  | 0,00261 |
| 281 | 14,00 | 0,00019  | 0,00210 |
| 286 | 14,25 | 0,00020  | 0,00158 |
| 291 | 14,50 | 0,00021  | 0,00106 |
| 296 | 14,75 | 0,00022  | 0,00053 |
| 301 | 15,00 | 0,00023  | 0,00000 |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,51077 | 0,02021 |
| 6   | 0,25  | -2,15098 | 0,02020 |
| 11  | 0,50  | -1,79174 | 0,02001 |
| 16  | 0,75  | -1,43628 | 0,01981 |
| 21  | 1,00  | -1,08796 | 0,01960 |
| 26  | 1,25  | -0,74958 | 0,01939 |
| 31  | 1,50  | -0,42363 | 0,01917 |
| 36  | 1,75  | -0,11238 | 0,01895 |
| 41  | 2,00  | 0,18201  | 0,01873 |
| 46  | 2,25  | 0,45755  | 0,01850 |
| 51  | 2,50  | 0,71242  | 0,01826 |
| 56  | 2,75  | 0,94500  | 0,01802 |
| 61  | 3,00  | 1,15385  | 0,01777 |
| 66  | 3,25  | 1,32778  | 0,01752 |
| 71  | 3,50  | 1,49581  | 0,01727 |
| 76  | 3,75  | 1,62723  | 0,01700 |
| 81  | 4,00  | 1,73160  | 0,01674 |
| 86  | 4,25  | 1,80875  | 0,01647 |
| 91  | 4,50  | 1,85882  | 0,01619 |
| 96  | 4,75  | 1,88228  | 0,01591 |
| 101 | 5,00  | 1,87990  | 0,01562 |
| 106 | 5,25  | 1,85285  | 0,01533 |
| 111 | 5,50  | 1,80261  | 0,01503 |
| 116 | 5,75  | 1,73108  | 0,01473 |
| 121 | 6,00  | 1,64055  | 0,01442 |
| 126 | 6,25  | 1,53370  | 0,01411 |
| 131 | 6,50  | 1,41365  | 0,01379 |
| 136 | 6,75  | 1,28379  | 0,01347 |
| 141 | 7,00  | 1,14763  | 0,01314 |
| 146 | 7,25  | 1,00869  | 0,01281 |
| 151 | 7,50  | 0,87031  | 0,01247 |
| 156 | 7,75  | 0,73568  | 0,01213 |
| 161 | 8,00  | 0,60765  | 0,01178 |
| 166 | 8,25  | 0,48872  | 0,01143 |
| 171 | 8,50  | 0,38091  | 0,01107 |
| 176 | 8,75  | 0,28573  | 0,01071 |
| 181 | 9,00  | 0,20401  | 0,01034 |
| 186 | 9,25  | 0,13591  | 0,00997 |
| 191 | 9,50  | 0,08088  | 0,00959 |
| 196 | 9,75  | 0,03788  | 0,00921 |
| 201 | 10,00 | 0,00555  | 0,00882 |
| 206 | 10,25 | -0,01761 | 0,00843 |
| 211 | 10,50 | -0,03313 | 0,00803 |
| 216 | 10,75 | -0,04247 | 0,00763 |
| 221 | 11,00 | -0,04697 | 0,00722 |
| 226 | 11,25 | -0,04783 | 0,00681 |
| 231 | 11,50 | -0,04608 | 0,00639 |
| 236 | 11,75 | -0,04256 | 0,00596 |
| 241 | 12,00 | -0,03796 | 0,00554 |
| 246 | 12,25 | -0,03281 | 0,00510 |
| 251 | 12,50 | -0,02749 | 0,00466 |
| 256 | 12,75 | -0,02228 | 0,00422 |
| 261 | 13,00 | -0,01733 | 0,00377 |
| 266 | 13,25 | -0,01274 | 0,00332 |
| 271 | 13,50 | -0,00853 | 0,00286 |
| 276 | 13,75 | -0,00466 | 0,00240 |
| 281 | 14,00 | -0,00110 | 0,00193 |
| 286 | 14,25 | 0,00225  | 0,00145 |

|     |       |         |         |
|-----|-------|---------|---------|
| 291 | 14,50 | 0,00545 | 0,00097 |
| 296 | 14,75 | 0,00859 | 0,00049 |
| 301 | 15,00 | 0,01169 | 0,00000 |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,45641 | 0,03210 |
| 6   | 0,25  | -2,10640 | 0,03210 |
| 11  | 0,50  | -1,75700 | 0,03190 |
| 16  | 0,75  | -1,41156 | 0,03169 |
| 21  | 1,00  | -1,07366 | 0,03149 |
| 26  | 1,25  | -0,74633 | 0,03127 |
| 31  | 1,50  | -0,43230 | 0,03105 |
| 36  | 1,75  | -0,13412 | 0,03083 |
| 41  | 2,00  | 0,14580  | 0,03060 |
| 46  | 2,25  | 0,40527  | 0,03037 |
| 51  | 2,50  | 0,64230  | 0,03013 |
| 56  | 2,75  | 0,85516  | 0,02989 |
| 61  | 3,00  | 1,04244  | 0,02964 |
| 66  | 3,25  | 1,20305  | 0,02938 |
| 71  | 3,50  | 1,33631  | 0,02912 |
| 76  | 3,75  | 1,44199  | 0,02886 |
| 81  | 4,00  | 1,52033  | 0,02859 |
| 86  | 4,25  | 1,57212  | 0,02832 |
| 91  | 4,50  | 1,59874  | 0,02804 |
| 96  | 4,75  | 1,60223  | 0,02775 |
| 101 | 5,00  | 1,58531  | 0,02746 |
| 106 | 5,25  | 1,55143  | 0,02717 |
| 111 | 5,50  | 1,50484  | 0,02687 |
| 116 | 5,75  | 1,44927  | 0,02626 |
| 121 | 6,00  | 1,38417  | 0,02564 |
| 126 | 6,25  | 1,30847  | 0,02501 |
| 131 | 6,50  | 1,22208  | 0,02438 |
| 136 | 6,75  | 1,12581  | 0,02375 |
| 141 | 7,00  | 1,02144  | 0,02311 |
| 146 | 7,25  | 0,91137  | 0,02247 |
| 151 | 7,50  | 0,79836  | 0,02182 |
| 156 | 7,75  | 0,68531  | 0,02117 |
| 161 | 8,00  | 0,57510  | 0,02051 |
| 166 | 8,25  | 0,47043  | 0,01984 |
| 171 | 8,50  | 0,37365  | 0,01917 |
| 176 | 8,75  | 0,28662  | 0,01850 |
| 181 | 9,00  | 0,21063  | 0,01782 |
| 186 | 9,25  | 0,14623  | 0,01714 |
| 191 | 9,50  | 0,09330  | 0,01645 |
| 196 | 9,75  | 0,05115  | 0,01575 |
| 201 | 10,00 | 0,01874  | 0,01505 |
| 206 | 10,25 | -0,00514 | 0,01435 |
| 211 | 10,50 | -0,02179 | 0,01364 |
| 216 | 10,75 | -0,03250 | 0,01292 |
| 221 | 11,00 | -0,03848 | 0,01220 |
| 226 | 11,25 | -0,04081 | 0,01148 |
| 231 | 11,50 | -0,04045 | 0,01075 |
| 236 | 11,75 | -0,03820 | 0,01001 |
| 241 | 12,00 | -0,03471 | 0,00927 |
| 246 | 12,25 | -0,03051 | 0,00853 |
| 251 | 12,50 | -0,02599 | 0,00778 |
| 256 | 12,75 | -0,02142 | 0,00702 |
| 261 | 13,00 | -0,01699 | 0,00626 |
| 266 | 13,25 | -0,01280 | 0,00550 |
| 271 | 13,50 | -0,00890 | 0,00473 |
| 276 | 13,75 | -0,00527 | 0,00395 |
| 281 | 14,00 | -0,00190 | 0,00317 |
| 286 | 14,25 | 0,00130  | 0,00239 |
| 291 | 14,50 | 0,00437  | 0,00160 |
| 296 | 14,75 | 0,00738  | 0,00080 |
| 301 | 15,00 | 0,01036  | 0,00000 |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,52501 | 0,03593 |
| 6  | 0,25 | -2,18202 | 0,03592 |
| 11 | 0,50 | -1,83957 | 0,03573 |
| 16 | 0,75 | -1,50085 | 0,03553 |
| 21 | 1,00 | -1,16914 | 0,03533 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 26  | 1,25  | -0,84712 | 0,03512 |
| 31  | 1,50  | -0,53703 | 0,03491 |
| 36  | 1,75  | -0,24075 | 0,03469 |
| 41  | 2,00  | 0,04009  | 0,03446 |
| 46  | 2,25  | 0,30422  | 0,03423 |
| 51  | 2,50  | 0,55073  | 0,03400 |
| 56  | 2,75  | 0,77913  | 0,03376 |
| 61  | 3,00  | 0,98933  | 0,03352 |
| 66  | 3,25  | 1,18170  | 0,03327 |
| 71  | 3,50  | 1,35709  | 0,03301 |
| 76  | 3,75  | 1,51679  | 0,03276 |
| 81  | 4,00  | 1,66258  | 0,03249 |
| 86  | 4,25  | 1,79664  | 0,03222 |
| 91  | 4,50  | 1,92157  | 0,03195 |
| 96  | 4,75  | 2,04032  | 0,03167 |
| 101 | 5,00  | 2,15615  | 0,03138 |
| 106 | 5,25  | 2,27268  | 0,03109 |
| 111 | 5,50  | 2,39392  | 0,03080 |
| 116 | 5,75  | 2,52248  | 0,03008 |
| 121 | 6,00  | 2,65449  | 0,02936 |
| 126 | 6,25  | 2,78473  | 0,02863 |
| 131 | 6,50  | 2,90842  | 0,02790 |
| 136 | 6,75  | 3,02123  | 0,02716 |
| 141 | 7,00  | 3,11930  | 0,02642 |
| 146 | 7,25  | 3,19929  | 0,02567 |
| 151 | 7,50  | 3,25840  | 0,02492 |
| 156 | 7,75  | 3,29437  | 0,02416 |
| 161 | 8,00  | 3,30553  | 0,02340 |
| 166 | 8,25  | 3,29081  | 0,02263 |
| 171 | 8,50  | 3,24975  | 0,02186 |
| 176 | 8,75  | 3,18252  | 0,02108 |
| 181 | 9,00  | 3,08999  | 0,02030 |
| 186 | 9,25  | 2,97366  | 0,01951 |
| 191 | 9,50  | 2,83569  | 0,01872 |
| 196 | 9,75  | 2,67869  | 0,01792 |
| 201 | 10,00 | 2,50562  | 0,01712 |
| 206 | 10,25 | 2,31968  | 0,01631 |
| 211 | 10,50 | 2,12425  | 0,01550 |
| 216 | 10,75 | 1,92278  | 0,01468 |
| 221 | 11,00 | 1,71875  | 0,01386 |
| 226 | 11,25 | 1,51552  | 0,01303 |
| 231 | 11,50 | 1,31631  | 0,01220 |
| 236 | 11,75 | 1,12408  | 0,01136 |
| 241 | 12,00 | 0,94144  | 0,01052 |
| 246 | 12,25 | 0,77059  | 0,00967 |
| 251 | 12,50 | 0,61322  | 0,00881 |
| 256 | 12,75 | 0,47043  | 0,00795 |
| 261 | 13,00 | 0,34264  | 0,00709 |
| 266 | 13,25 | 0,22952  | 0,00622 |
| 271 | 13,50 | 0,12989  | 0,00535 |
| 276 | 13,75 | 0,04180  | 0,00447 |
| 281 | 14,00 | -0,03717 | 0,00359 |
| 286 | 14,25 | -0,10962 | 0,00270 |
| 291 | 14,50 | -0,17800 | 0,00180 |
| 296 | 14,75 | -0,24437 | 0,00090 |
| 301 | 15,00 | -0,31013 | 0,00000 |

## Fase n°6 - [A2-M2] S

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,84775 | 0,03480 |
| 6  | 0,25 | -2,47436 | 0,03479 |
| 11 | 0,50 | -2,10162 | 0,03462 |
| 16 | 0,75 | -1,73284 | 0,03444 |
| 21 | 1,00 | -1,37175 | 0,03425 |
| 26 | 1,25 | -1,02164 | 0,03406 |
| 31 | 1,50 | -0,68532 | 0,03387 |
| 36 | 1,75 | -0,36508 | 0,03367 |
| 41 | 2,00 | -0,06275 | 0,03346 |
| 46 | 2,25 | 0,22031  | 0,03325 |
| 51 | 2,50 | 0,48320  | 0,03304 |
| 56 | 2,75 | 0,72553  | 0,03282 |
| 61 | 3,00 | 0,94736  | 0,03259 |
| 66 | 3,25 | 1,14927  | 0,03236 |
| 71 | 3,50 | 1,33230  | 0,03213 |
| 76 | 3,75 | 1,49800  | 0,03189 |
| 81 | 4,00 | 1,64834  | 0,03164 |



|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 86  | 4,25  | 1,78575  | 0,03139 |
| 91  | 4,50  | 1,91302  | 0,03114 |
| 96  | 4,75  | 2,03329  | 0,03088 |
| 101 | 5,00  | 2,15000  | 0,03061 |
| 106 | 5,25  | 2,26693  | 0,03034 |
| 111 | 5,50  | 2,38818  | 0,03006 |
| 116 | 5,75  | 2,51652  | 0,02936 |
| 121 | 6,00  | 2,64814  | 0,02866 |
| 126 | 6,25  | 2,77793  | 0,02795 |
| 131 | 6,50  | 2,90116  | 0,02724 |
| 136 | 6,75  | 3,01356  | 0,02652 |
| 141 | 7,00  | 3,11129  | 0,02580 |
| 146 | 7,25  | 3,19104  | 0,02507 |
| 151 | 7,50  | 3,25003  | 0,02434 |
| 156 | 7,75  | 3,28601  | 0,02360 |
| 161 | 8,00  | 3,29730  | 0,02286 |
| 166 | 8,25  | 3,28284  | 0,02211 |
| 171 | 8,50  | 3,24215  | 0,02136 |
| 176 | 8,75  | 3,17541  | 0,02060 |
| 181 | 9,00  | 3,08344  | 0,01984 |
| 186 | 9,25  | 2,96773  | 0,01907 |
| 191 | 9,50  | 2,83041  | 0,01830 |
| 196 | 9,75  | 2,67407  | 0,01752 |
| 201 | 10,00 | 2,50166  | 0,01673 |
| 206 | 10,25 | 2,31635  | 0,01594 |
| 211 | 10,50 | 2,12153  | 0,01515 |
| 216 | 10,75 | 1,92062  | 0,01435 |
| 221 | 11,00 | 1,71709  | 0,01355 |
| 226 | 11,25 | 1,51430  | 0,01274 |
| 231 | 11,50 | 1,31546  | 0,01193 |
| 236 | 11,75 | 1,12353  | 0,01111 |
| 241 | 12,00 | 0,94113  | 0,01028 |
| 246 | 12,25 | 0,77046  | 0,00945 |
| 251 | 12,50 | 0,61323  | 0,00862 |
| 256 | 12,75 | 0,47054  | 0,00778 |
| 261 | 13,00 | 0,34282  | 0,00694 |
| 266 | 13,25 | 0,22973  | 0,00609 |
| 271 | 13,50 | 0,13012  | 0,00523 |
| 276 | 13,75 | 0,04204  | 0,00437 |
| 281 | 14,00 | -0,03694 | 0,00351 |
| 286 | 14,25 | -0,10940 | 0,00264 |
| 291 | 14,50 | -0,17779 | 0,00176 |
| 296 | 14,75 | -0,24417 | 0,00088 |
| 301 | 15,00 | -0,30994 | 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    |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 21,33 |
| 2  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-22,59; -0,48)                    | (19,77; 0,00)                      | 21,37 |
| 3  | [A2-M2]   | (-1,50; 6,00)                      | 21,05 | (-18,81; -5,99)                    | (18,69; 0,00)                      | 3,09  |
| 4  | [A2-M2]   | (-1,50; 7,50)                      | 22,55 | (-19,57; -5,99)                    | (19,77; 0,00)                      | 3,23  |
| 5  | [A2-M2]   | (-1,50; 1,50)                      | 16,57 | (-14,24; -9,09)                    | (15,01; 0,00)                      | 1,98  |
| 6  | [A2-M2] S | (-1,50; 6,00)                      | 21,05 | (-16,18; -9,09)                    | (18,69; 0,00)                      | 1,95  |

**Fase n°6 - [A2-M2] S**

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) |
| φ        | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                                 |
| c        | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]                       |
| b        | larghezza della striscia espressa in [m]  |
| L        | sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)                             |
| u        | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]                           |
| Ctn, Ctt | contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]               |

**Caratteristiche delle strisce**

| N° | W        | α(°)   | Wsin α   | L    | φ     | c      | u      | (Ctn; Ctt)     |
|----|----------|--------|----------|------|-------|--------|--------|----------------|
| 1  | 4,2111   | -42,91 | -292,39  | 0,96 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 2  | 12,5799  | -40,35 | -830,55  | 0,92 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 3  | 20,2348  | -37,88 | -1266,94 | 0,89 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 4  | 27,2477  | -35,49 | -1613,13 | 0,86 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 5  | 33,6761  | -33,17 | -1878,89 | 0,84 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 6  | 39,5669  | -30,91 | -2072,67 | 0,82 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 7  | 44,9586  | -28,70 | -2201,85 | 0,80 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 8  | 49,8835  | -26,54 | -2272,99 | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 9  | 54,3684  | -24,42 | -2292,02 | 0,77 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 10 | 58,4363  | -22,33 | -2264,32 | 0,76 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 11 | 62,1063  | -20,28 | -2194,83 | 0,75 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 12 | 65,3949  | -18,25 | -2088,14 | 0,74 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 13 | 68,3160  | -16,24 | -1948,56 | 0,73 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 14 | 70,8816  | -14,26 | -1780,13 | 0,73 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 15 | 73,1015  | -12,29 | -1586,72 | 0,72 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 16 | 74,9840  | -10,34 | -1372,00 | 0,72 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 17 | 76,5361  | -8,40  | -1139,52 | 0,71 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 18 | 77,7632  | -6,46  | -892,74  | 0,71 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 19 | 78,6696  | -4,54  | -635,01  | 0,71 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 20 | 79,2584  | -2,62  | -369,61  | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 21 | 79,5317  | -0,71  | -99,81   | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 22 | 79,4902  | 1,21   | 171,18   | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 23 | 79,1339  | 3,13   | 440,13   | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 24 | 196,8668 | 5,03   | 1760,48  | 0,69 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 25 | 195,9133 | 6,93   | 2408,83  | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 26 | 194,6537 | 8,83   | 3046,00  | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 27 | 193,0836 | 10,74  | 3668,82  | 0,70 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 28 | 191,1977 | 12,66  | 4274,06  | 0,71 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 29 | 188,9893 | 14,60  | 4858,37  | 0,72 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 30 | 186,4504 | 16,56  | 5418,26  | 0,72 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 31 | 183,5713 | 18,53  | 5950,12  | 0,73 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 32 | 180,3407 | 20,53  | 6450,10  | 0,74 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 33 | 176,7452 | 22,56  | 6914,15  | 0,75 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 34 | 172,7693 | 24,62  | 7337,93  | 0,76 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 35 | 168,3944 | 26,71  | 7716,79  | 0,77 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 36 | 163,5989 | 28,84  | 8045,63  | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 37 | 158,3574 | 31,01  | 8318,90  | 0,81 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 38 | 152,6394 | 33,23  | 8530,40  | 0,83 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 39 | 146,4086 | 35,52  | 8673,20  | 0,85 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 40 | 139,6209 | 37,87  | 8739,38  | 0,88 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 41 | 132,2225 | 40,30  | 8719,78  | 0,91 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 42 | 124,1463 | 42,82  | 8603,62  | 0,94 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 43 | 115,3074 | 45,44  | 8377,92  | 0,99 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (92,81; 52,63) |
| 44 | 105,5953 | 48,20  | 8026,60  | 1,04 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 45 | 94,8626  | 51,11  | 7529,18  | 1,10 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 46 | 82,9040  | 54,22  | 6858,42  | 1,18 | 25,93 | 0,0040 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 47 | 69,4188  | 57,59  | 5976,09  | 1,29 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 48 | 53,9324  | 61,31  | 4824,35  | 1,44 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (10,44; 2,54)  |
| 49 | 35,6054  | 65,55  | 3305,07  | 1,67 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |
| 50 | 12,7977  | 70,42  | 1229,54  | 2,07 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)   |

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

ΣW<sub>i</sub> = 5126,7241 [kN]

ΣW<sub>i</sub>sinα<sub>i</sub> = 1324,7081 [kN]

ΣW<sub>i</sub>tanφ<sub>i</sub> = 2165,5151 [kN]

Σtanα<sub>i</sub>tanφ<sub>i</sub> = 6,83

## PARATIA TIPO D - H=10.60 – ANALISI SLE

## Geometria paratia

|   |        |      |
|---|--------|------|
| Tipo paratia: <b>Paratia di micropali</b> |        |      |
| Altezza fuori terra                       | 10,60  | [m]  |
| Profondità di infissione                  | 7,40   | [m]  |
| Altezza totale della paratia              | 18,00  | [m]  |
| Lunghezza paratia                         | 1,98   | [m]  |
| Numero di file di micropali               | 1      |      |
| Interasse fra i micropali della fila      | 0,33   | [m]  |
| Diametro dei micropali                    | 24,00  | [cm] |
| Numero totale di micropali                | 6      |      |
| Numero di micropali per metro lineare     | 3,03   |      |
| Diametro esterno del tubolare             | 177,80 | [mm] |
| Spessore del tubolare                     | 10,00  | [mm] |

## 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 [cm<sup>2</sup>]  
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 | 50,00 | 50,00 | --     | --     |
| 2  | 6,00 | Acciaio      | --    | --    | 108,50 | 623,00 |

## 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]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

| Profilo di monte | N | X     | Y    | A    |
|------------------|---|-------|------|------|
| 2                |   | 20,00 | 0,00 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°1 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -0,50 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -0,50 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°3 | N | X      | Y     | A    |
|-----------------------------|---|--------|-------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -6,50 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -6,50 | 0,00 |

| Profilo di valle - Fase n°5 | N | X      | Y      | A    |
|-----------------------------|---|--------|--------|------|
| 1                           |   | -10,00 | -10,60 | 0,00 |
| 2                           |   | 0,00   | -10,60 | 0,00 |

## Descrizione terreni

## Simbologia adottata

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

| n° | Descrizione | γ | γ <sub>s</sub> | φ | δ | c |
|----|-------------|---|----------------|---|---|---|
|----|-------------|---|----------------|---|---|---|

|   |     |         |         |       |       |        |
|---|-----|---------|---------|-------|-------|--------|
| 1 | LA  | 19,0000 | 19,0000 | 27,50 | 18,33 | 0,0100 |
| 2 | AP1 | 26,0000 | 26,0000 | 20,00 | 13,33 | 0,0800 |
| 4 | R   | 19,0000 | 19,0000 | 35,00 | 23,33 | 0,0000 |

## 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  
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)  
Terreno Terreno associato allo strato

| n° | sp    | α    | kw   | Terreno |
|----|-------|------|------|---------|
| 1  | 8,00  | 0,00 | 1,77 | R       |
| 2  | 10,00 | 0,00 | 4,25 | LA      |
| 3  | 6,00  | 0,00 | 6,74 | AP1     |

## Caratteristiche materiali utilizzati

## Calcestruzzo

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| Peso specifico   | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>bk</sub> | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione σ <sub>c</sub>       | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>co</sub>         | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa]   |

## Acciaio

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione ammissibile σ <sub>ta</sub>    | 235,4  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | FeB44K |       |
| Tensione ammissibile σ <sub>ta</sub>    | 255,0  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 431,5  | [MPa] |

## Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Tipo                                    | Fe 510 |       |
| Tensione ammissibile σ <sub>ta</sub>    | 235,4  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 353,0  | [MPa] |

## Malta utilizzata per i tiranti

|  |        |       |
|--|--------|-------|
| Classe di Resistenza                                     | C25/30 |       |
| Resistenza caratteristica a compressione R <sub>bk</sub> | 30,0   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>co</sub>         | 0,60   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile τ <sub>c1</sub>         | 1,81   | [MPa] |

## Acciaio utilizzato per i tiranti

|   |         |       |
|---|---------|-------|
| Tipo                                    | Precomp |       |
| Tensione di progetto σ <sub>ta</sub>    | 980,68  | [MPa] |
| Tensione di snervamento f <sub>yk</sub> | 1569,09 | MPa   |

## Condizioni di carico

## Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
F<sub>x</sub> Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle  
F<sub>y</sub> Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  
M Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante  
Q<sub>i</sub>, Q<sub>t</sub> Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espressa in [kN/mq]  
V<sub>s</sub>, V<sub>s</sub> Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espressa in [kN/mq], positivi da monte verso valle  
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

## Condizione n°1

|                                |                       |                        |                        |                        |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Carico distribuito sul profilo | X <sub>i</sub> = 0,00 | X <sub>t</sub> = 20,00 | Q <sub>i</sub> = 10,00 | Q <sub>t</sub> = 10,00 |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

## Caratteristiche tiranti di ancoraggio

## Calcolo tiranti: VERIFICA

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:  
- Aliquota angolo di attrito 50,00 %

|  |                 |
|--|-----------------|
| - Aliquota coesione                      | 30,00 %         |
| Numero di file di tiranti                | 2               |
| <b>Tiranti attivi armati con trefoli</b> |                 |
| Coefficiente cadute di tensione          | 1,00            |
| Coefficiente di spinta                   | Spinta a riposo |
| Franco laterale                          | 0,00 [m]        |

### Descrizione tiranti di ancoraggio

#### Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

|      |  |
|------|--|
| N    | numero d'ordine della fila   |
| Y    | ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia       |
| I    | interasse tra le file di tiranti espressa in [m]                             |
| alfa | inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°] |
| D    | diámetro della perforazione espresso in [cm]                                 |
| Cesp | coefficiente di espansione laterale  |
| ALL  | allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)                    |
| nr   | numero di tiranti della fila   |
| Lt   | lunghezza totale del tirante espresso in [m]                                 |
| Lf   | lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]                          |

#### Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

|    |  |
|----|--|
| N  | numero d'ordine della fila                 |
| At | area del singolo trefolo espressa in [cmq] |
| nt | numero di trefoli del tirante              |
| T  | tiro iniziale espresso in [kN]             |

#### Caratteristiche geometriche

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr | Lt    | Lf    |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|-------|-------|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 20,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 8,00  |
| 2 | 6,00 | 1,98 | 20,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 11,00 |

#### Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

| N | At   | nt | T      |
|---|------|----|--------|
| 1 | 1,39 | 3  | 300,00 |
| 2 | 1,39 | 4  | 400,00 |

### Fasi di scavo

#### Simbologia adottata

|       |  |
|-------|--|
| n°    | identificativo della fase nell'elenco definito |
| Fase  | Descrizione dell' i-esima fase                 |
| Tempo | Tempo in cui avviene la fase di scavo          |

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]            | 1     |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.50 metri            | 2     |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.50]            | 3     |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=6.00) [Hscavo=6.50]        | 3     |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 10.60 metri           | 4     |

### Impostazioni di progetto

#### Spinte e verifiche secondo :

- D.M. 11/03/1988
- D.M. 16/01/1996

#### Verifica materiali

Stato limite ultimo

### Impostazioni di analisi

#### Analisi per Fasi di Scavo.

Rottura del terreno: Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)

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

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

#### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

|               |   |
|---------------|---|
| Y             | Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]   |
| $\sigma_{am}$ | 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 [°] |

#### Fase n°1 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00709       | 0,00232       | 0,10701       | 0,03506       | 23,3       | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01173       | 0,00697       | 0,17713       | 0,10517       | 23,3       | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01638       | 0,01161       | 0,24724       | 0,17528       | 23,3       | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02102       | 0,01625       | 0,31735       | 0,24540       | 23,3       | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02566       | 0,02090       | 0,38747       | 0,31551       | 23,3       | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03031       | 0,02554       | 0,45758       | 0,38562       | 23,3       | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,03495       | 0,03018       | 0,52769       | 0,45574       | 23,3       | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,03943       | 0,03467       | 0,59535       | 0,52340       | 23,3       | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,04708       | 0,04067       | 0,51419       | 0,46123       | 18,3       | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05330       | 0,04692       | 0,56579       | 0,51283       | 18,3       | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,05952       | 0,05314       | 0,58775       | 0,56443       | 18,3       | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,06574       | 0,05936       | 0,63908       | 0,61603       | 18,3       | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07196       | 0,06558       | 0,69044       | 0,66763       | 18,3       | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,07818       | 0,07180       | 0,74184       | 0,71923       | 18,3       | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,08440       | 0,07802       | 0,79327       | 0,77082       | 18,3       | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,09062       | 0,08424       | 0,84472       | 0,82242       | 18,3       | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,09684       | 0,09046       | 0,89619       | 0,87402       | 18,3       | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,10307       | 0,09668       | 0,94768       | 0,92562       | 18,3       | 0,0        |

#### Fase n°2 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00709       | 0,00232       | 0,10701       | 0,03506       | 23,3       | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01173       | 0,00697       | 0,17713       | 0,10517       | 23,3       | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01638       | 0,01161       | 0,24724       | 0,17528       | 23,3       | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02102       | 0,01625       | 0,31735       | 0,24540       | 23,3       | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02566       | 0,02090       | 0,38747       | 0,31551       | 23,3       | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03031       | 0,02554       | 0,45758       | 0,38562       | 23,3       | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,03495       | 0,03018       | 0,52769       | 0,45574       | 23,3       | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,03943       | 0,03467       | 0,59535       | 0,52340       | 23,3       | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,04708       | 0,04067       | 0,51419       | 0,46123       | 18,3       | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05330       | 0,04692       | 0,56579       | 0,51283       | 18,3       | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,05952       | 0,05314       | 0,58775       | 0,56443       | 18,3       | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,06574       | 0,05936       | 0,63908       | 0,61603       | 18,3       | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07196       | 0,06558       | 0,69044       | 0,66763       | 18,3       | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,07818       | 0,07180       | 0,74184       | 0,71923       | 18,3       | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,08440       | 0,07802       | 0,79327       | 0,77082       | 18,3       | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,09062       | 0,08424       | 0,84472       | 0,82242       | 18,3       | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,09684       | 0,09046       | 0,89619       | 0,87402       | 18,3       | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,10307       | 0,09668       | 0,94768       | 0,92562       | 18,3       | 0,0        |

#### Fase n°3 - [ESE]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00709       | 0,00000       | 0,10701       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01173       | 0,00000       | 0,17713       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 31  | 3,00  | 0,01638 | 0,00000 | 0,24724 | 0,00000 | 23,3 | 0,0 |
| 41  | 4,00  | 0,02102 | 0,00000 | 0,31735 | 0,00000 | 23,3 | 0,0 |
| 51  | 5,00  | 0,02566 | 0,00000 | 0,38747 | 0,00000 | 23,3 | 0,0 |
| 61  | 6,00  | 0,03031 | 0,00000 | 0,45758 | 0,00000 | 23,3 | 0,0 |
| 71  | 7,00  | 0,03495 | 0,00232 | 0,52769 | 0,03506 | 23,3 | 0,0 |
| 81  | 7,98  | 0,03943 | 0,00680 | 0,59535 | 0,10272 | 23,3 | 0,0 |
| 91  | 8,80  | 0,04708 | 0,00347 | 0,51419 | 0,15164 | 18,3 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,05330 | 0,00966 | 0,56579 | 0,20324 | 18,3 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,05952 | 0,01585 | 0,58775 | 0,25483 | 18,3 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,06574 | 0,02205 | 0,63908 | 0,30643 | 18,3 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,07196 | 0,02826 | 0,69044 | 0,35803 | 18,3 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,07818 | 0,03447 | 0,74184 | 0,40963 | 18,3 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,08440 | 0,04068 | 0,79327 | 0,46123 | 18,3 | 0,0 |
| 161 | 15,80 | 0,09062 | 0,04690 | 0,84472 | 0,51283 | 18,3 | 0,0 |
| 171 | 16,80 | 0,09684 | 0,05312 | 0,89619 | 0,56443 | 18,3 | 0,0 |
| 181 | 17,80 | 0,10307 | 0,05934 | 0,94768 | 0,61603 | 18,3 | 0,0 |

## Fase n° 4 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00709       | 0,00000       | 0,10701       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01173       | 0,00000       | 0,17713       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01638       | 0,00000       | 0,24724       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02102       | 0,00000       | 0,31735       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02566       | 0,00000       | 0,38747       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03031       | 0,00000       | 0,45758       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,03495       | 0,00232       | 0,52769       | 0,03506       | 23,3       | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,03943       | 0,00680       | 0,59535       | 0,10272       | 23,3       | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,04708       | 0,00347       | 0,51419       | 0,15164       | 18,3       | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05330       | 0,00966       | 0,56579       | 0,20324       | 18,3       | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,05952       | 0,01585       | 0,58775       | 0,25483       | 18,3       | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,06574       | 0,02205       | 0,63908       | 0,30643       | 18,3       | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07196       | 0,02826       | 0,69044       | 0,35803       | 18,3       | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,07818       | 0,03447       | 0,74184       | 0,40963       | 18,3       | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,08440       | 0,04068       | 0,79327       | 0,46123       | 18,3       | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,09062       | 0,04690       | 0,84472       | 0,51283       | 18,3       | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,09684       | 0,05312       | 0,89619       | 0,56443       | 18,3       | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,10307       | 0,05934       | 0,94768       | 0,61603       | 18,3       | 0,0        |

## Fase n° 5 - [ESE]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00242       | 0,00000       | 0,03653       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00709       | 0,00000       | 0,10701       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01173       | 0,00000       | 0,17713       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,01638       | 0,00000       | 0,24724       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02102       | 0,00000       | 0,31735       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,02566       | 0,00000       | 0,38747       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,03031       | 0,00000       | 0,45758       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,03495       | 0,00000       | 0,52769       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,03943       | 0,00000       | 0,59535       | 0,00000       | 23,3       | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,04708       | 0,00000       | 0,51419       | 0,00000       | 18,3       | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,05330       | 0,00000       | 0,56579       | 0,00000       | 18,3       | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,05952       | 0,00000       | 0,58775       | 0,04328       | 18,3       | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,06574       | 0,00000       | 0,63908       | 0,09488       | 18,3       | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,07196       | 0,00280       | 0,69044       | 0,14648       | 18,3       | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,07818       | 0,00898       | 0,74184       | 0,19808       | 18,3       | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,08440       | 0,01518       | 0,79327       | 0,24967       | 18,3       | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,09062       | 0,02138       | 0,84472       | 0,30127       | 18,3       | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,09684       | 0,02760       | 0,89619       | 0,35287       | 18,3       | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,10307       | 0,03382       | 0,94768       | 0,40447       | 18,3       | 0,0        |

## Risultati tiranti

## Caratteristiche dei tiranti utilizzati

## Simbologia adottata

|                |   |
|----------------|---|
| Y              | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m] |
| nt             | numero di tiranti della fila  |
| N              | stzzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]                     |
| L              | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]              |
| L <sub>f</sub> | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]       |
| L <sub>d</sub> | lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]                 |
| L <sub>d</sub> | lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]          |

|                |  |
|----------------|--|
| FS             | Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto. |
| A <sub>f</sub> | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]  |
| Rt/ml          | reazione a metro lineare del tirante della fila espressa in [kN]   |
| $\sigma_t$     | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]  |
| u              | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]                     |

## 2 file di tiranti attivi armati con trefoli

| n° | Y    | nt | A <sub>f</sub> | L     | L <sub>f</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d</sub> | FS   |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 48,30 | 38,30          | 18,00          | 8,00           | 0,21 |
| 2  | 6,00 | 1  | 5,56           | 45,00 | 38,00          | 18,00          | 11,00          | 0,29 |

## Fase n° 1 - [ESE] - sono presenti tiranti.

## Fase n° 2 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_t$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424    | -1,22144 |

## Fase n° 3 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_t$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 248,30 | 125,4046 | 595,446    | -1,86344 |

## Fase n° 4 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_t$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 250,07 | 126,2983 | 599,690    | -1,83434 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424    | 0,66786  |

## Fase n° 5 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | $\sigma_t$ | u        |
|----|--------|----------|------------|----------|
| 1  | 249,48 | 125,9983 | 598,265    | -1,84030 |
| 2  | 479,45 | 242,1475 | 862,324    | 1,18615  |

## 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  | stzzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione)  |
| T  | taglio espresso in [kN]                                    |

## Fase n° 1 - [ESE]

| n°  | Y    | M       | N       | T       |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  |
| 6   | 0,25 | 0,0810  | 0,8568  | 0,6920  |
| 11  | 0,50 | 0,3688  | 1,7136  | 1,6529  |
| 16  | 0,75 | 0,7793  | 2,5704  | 1,3485  |
| 21  | 1,00 | 1,0670  | 3,4272  | 0,8725  |
| 26  | 1,25 | 1,2446  | 4,2840  | 0,4843  |
| 31  | 1,50 | 1,3333  | 5,1408  | 0,1757  |
| 36  | 1,75 | 1,3522  | 5,9976  | -0,0621 |
| 41  | 2,00 | 1,3179  | 6,8544  | -0,2382 |
| 46  | 2,25 | 1,2450  | 7,7112  | -0,3618 |
| 51  | 2,50 | 1,1458  | 8,5680  | -0,4416 |
| 56  | 2,75 | 1,0303  | 9,4248  | -0,4856 |
| 61  | 3,00 | 0,9069  | 10,2816 | -0,5013 |
| 66  | 3,25 | 0,7818  | 11,1384 | -0,4951 |
| 71  | 3,50 | 0,6600  | 11,9952 | -0,4727 |
| 76  | 3,75 | 0,5450  | 12,8520 | -0,4391 |
| 81  | 4,00 | 0,4392  | 13,7088 | -0,3981 |
| 86  | 4,25 | 0,3441  | 14,5656 | -0,3531 |
| 91  | 4,50 | 0,2605  | 15,4224 | -0,3068 |
| 96  | 4,75 | 0,1884  | 16,2792 | -0,2611 |
| 101 | 5,00 | 0,1275  | 17,1360 | -0,2175 |
| 106 | 5,25 | 0,0773  | 17,9928 | -0,1770 |
| 111 | 5,50 | 0,0368  | 18,8496 | -0,1404 |
| 116 | 5,75 | 0,0050  | 19,7064 | -0,1079 |
| 121 | 6,00 | -0,0190 | 20,5632 | -0,0797 |
| 126 | 6,25 | -0,0365 | 21,4199 | -0,0557 |
| 131 | 6,50 | -0,0484 | 22,2767 | -0,0358 |
| 136 | 6,75 | -0,0556 | 23,1335 | -0,0196 |
| 141 | 7,00 | -0,0592 | 23,9903 | -0,0068 |
| 146 | 7,25 | -0,0599 | 24,8471 | 0,0030  |
| 151 | 7,50 | -0,0583 | 25,7039 | 0,0103  |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 156 | 7,75  | -0,0552 | 26,5607 | 0,0154  |
| 161 | 8,00  | -0,0510 | 27,4175 | 0,0191  |
| 166 | 8,25  | -0,0457 | 28,2743 | 0,0236  |
| 171 | 8,50  | -0,0396 | 29,1311 | 0,0255  |
| 176 | 8,75  | -0,0332 | 29,9879 | 0,0255  |
| 181 | 9,00  | -0,0269 | 30,8447 | 0,0241  |
| 186 | 9,25  | -0,0211 | 31,7015 | 0,0219  |
| 191 | 9,50  | -0,0159 | 32,5583 | 0,0191  |
| 196 | 9,75  | -0,0114 | 33,4151 | 0,0162  |
| 201 | 10,00 | -0,0077 | 34,2719 | 0,0132  |
| 206 | 10,25 | -0,0046 | 35,1287 | 0,0105  |
| 211 | 10,50 | -0,0023 | 35,9855 | 0,0080  |
| 216 | 10,75 | -0,0005 | 36,8423 | 0,0058  |
| 221 | 11,00 | 0,0008  | 37,6991 | 0,0040  |
| 226 | 11,25 | 0,0016  | 38,5559 | 0,0025  |
| 231 | 11,50 | 0,0021  | 39,4127 | 0,0013  |
| 236 | 11,75 | 0,0024  | 40,2695 | 0,0004  |
| 241 | 12,00 | 0,0024  | 41,1263 | -0,0002 |
| 246 | 12,25 | 0,0023  | 41,9831 | -0,0007 |
| 251 | 12,50 | 0,0021  | 42,8399 | -0,0009 |
| 256 | 12,75 | 0,0019  | 43,6967 | -0,0011 |
| 261 | 13,00 | 0,0016  | 44,5535 | -0,0011 |
| 266 | 13,25 | 0,0013  | 45,4103 | -0,0011 |
| 271 | 13,50 | 0,0010  | 46,2671 | -0,0010 |
| 276 | 13,75 | 0,0008  | 47,1239 | -0,0009 |
| 281 | 14,00 | 0,0006  | 47,9807 | -0,0008 |
| 286 | 14,25 | 0,0004  | 48,8375 | -0,0006 |
| 291 | 14,50 | 0,0003  | 49,6943 | -0,0005 |
| 296 | 14,75 | 0,0002  | 50,5511 | -0,0004 |
| 301 | 15,00 | 0,0001  | 51,4079 | -0,0003 |
| 306 | 15,25 | 0,0000  | 52,2647 | -0,0002 |
| 311 | 15,50 | 0,0000  | 53,1215 | -0,0001 |
| 316 | 15,75 | -0,0001 | 53,9783 | -0,0001 |
| 321 | 16,00 | -0,0001 | 54,8351 | 0,0000  |
| 326 | 16,25 | -0,0001 | 55,6919 | 0,0000  |
| 331 | 16,50 | -0,0001 | 56,5487 | 0,0000  |
| 336 | 16,75 | -0,0001 | 57,4055 | 0,0001  |
| 341 | 17,00 | 0,0000  | 58,2623 | 0,0001  |
| 346 | 17,25 | 0,0000  | 59,1191 | 0,0001  |
| 351 | 17,50 | 0,0000  | 59,9759 | 0,0000  |
| 356 | 17,75 | 0,0000  | 60,8327 | 0,0000  |
| 361 | 18,00 | 0,0000  | 61,6895 | 0,0000  |

## Fase n°2 - [ESE]

| n°  | Y    | M        | N       | T         |
|-----|------|----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000   | 0,0000  | 0,0001    |
| 6   | 0,25 | 1,1020   | 0,8568  | 10,4662   |
| 11  | 0,45 | -24,1098 | 53,3635 | -119,6886 |
| 16  | 0,65 | -45,9746 | 54,0489 | -97,2762  |
| 21  | 0,90 | -68,0831 | 54,9057 | -74,3471  |
| 26  | 1,15 | -84,0477 | 55,7625 | -47,3774  |
| 31  | 1,40 | -93,2972 | 56,6193 | -22,5701  |
| 36  | 1,65 | -96,8967 | 57,4761 | -3,1534   |
| 41  | 1,90 | -96,1290 | 58,3329 | 11,5248   |
| 46  | 2,15 | -92,1129 | 59,1897 | 22,1230   |
| 51  | 2,40 | -85,8037 | 60,0465 | 29,2814   |
| 56  | 2,65 | -78,0002 | 60,9033 | 33,6034   |
| 61  | 2,90 | -69,3549 | 61,7601 | 35,6430   |
| 66  | 3,15 | -60,3876 | 62,6169 | 35,8976   |
| 71  | 3,40 | -51,4996 | 63,4737 | 34,8043   |
| 76  | 3,65 | -42,9890 | 64,3305 | 32,7392   |
| 81  | 3,90 | -35,0658 | 65,1873 | 30,0193   |
| 86  | 4,15 | -27,8668 | 66,0441 | 26,9057   |
| 91  | 4,40 | -21,4682 | 66,9009 | 23,6085   |
| 96  | 4,65 | -15,8987 | 67,7577 | 20,2920   |
| 101 | 4,90 | -11,1500 | 68,6145 | 17,0799   |
| 106 | 5,15 | -7,1865  | 69,4713 | 14,0614   |
| 111 | 5,40 | -3,9531  | 70,3281 | 11,2965   |
| 116 | 5,65 | -1,3826  | 71,1849 | 8,8211    |
| 121 | 5,90 | 0,5996   | 72,0417 | 6,6517    |
| 126 | 6,15 | 2,0702   | 72,8985 | 4,7895    |
| 131 | 6,40 | 3,1053   | 73,7553 | 3,2245    |
| 136 | 6,65 | 3,7775   | 74,6121 | 1,9383    |
| 141 | 6,90 | 4,1541   | 75,4689 | 0,9070    |
| 146 | 7,15 | 4,2962   | 76,3257 | 0,1032    |
| 151 | 7,40 | 4,2578   | 77,1825 | -0,5020   |

|     |       |         |          |         |
|-----|-------|---------|----------|---------|
| 156 | 7,65  | 4,0856  | 78,0393  | -0,9378 |
| 161 | 7,90  | 3,8191  | 78,8961  | -1,2327 |
| 166 | 8,15  | 3,4793  | 79,7528  | -1,5766 |
| 171 | 8,40  | 3,0595  | 80,6096  | -1,7958 |
| 176 | 8,65  | 2,6021  | 81,4664  | -1,8529 |
| 181 | 8,90  | 2,1429  | 82,3232  | -1,7934 |
| 186 | 9,15  | 1,7071  | 83,1800  | -1,6558 |
| 191 | 9,40  | 1,3110  | 84,0368  | -1,4709 |
| 196 | 9,65  | 0,9638  | 84,8936  | -1,2628 |
| 201 | 9,90  | 0,6694  | 85,7504  | -1,0496 |
| 206 | 10,15 | 0,4278  | 86,6072  | -0,8444 |
| 211 | 10,40 | 0,2360  | 87,4640  | -0,6557 |
| 216 | 10,65 | 0,0892  | 88,3208  | -0,4886 |
| 221 | 10,90 | -0,0181 | 89,1776  | -0,3456 |
| 226 | 11,15 | -0,0922 | 90,0344  | -0,2271 |
| 231 | 11,40 | -0,1390 | 90,8912  | -0,1321 |
| 236 | 11,65 | -0,1643 | 91,7480  | -0,0587 |
| 241 | 11,90 | -0,1732 | 92,6048  | -0,0041 |
| 246 | 12,15 | -0,1701 | 93,4616  | 0,0342  |
| 251 | 12,40 | -0,1588 | 94,3184  | 0,0592  |
| 256 | 12,65 | -0,1424 | 95,1752  | 0,0734  |
| 261 | 12,90 | -0,1233 | 96,0320  | 0,0795  |
| 266 | 13,15 | -0,1033 | 96,8888  | 0,0794  |
| 271 | 13,40 | -0,0838 | 97,7456  | 0,0751  |
| 276 | 13,65 | -0,0657 | 98,6024  | 0,0680  |
| 281 | 13,90 | -0,0496 | 99,4592  | 0,0593  |
| 286 | 14,15 | -0,0356 | 100,3160 | 0,0501  |
| 291 | 14,40 | -0,0241 | 101,1728 | 0,0408  |
| 296 | 14,65 | -0,0147 | 102,0296 | 0,0321  |
| 301 | 14,90 | -0,0075 | 102,8864 | 0,0241  |
| 306 | 15,15 | -0,0022 | 103,7432 | 0,0172  |
| 311 | 15,40 | 0,0014  | 104,6000 | 0,0113  |
| 316 | 15,65 | 0,0038  | 105,4568 | 0,0064  |
| 321 | 15,90 | 0,0050  | 106,3136 | 0,0026  |
| 326 | 16,15 | 0,0053  | 107,1704 | -0,0003 |
| 331 | 16,40 | 0,0050  | 108,0272 | -0,0023 |
| 336 | 16,65 | 0,0043  | 108,8840 | -0,0036 |
| 341 | 16,90 | 0,0033  | 109,7408 | -0,0042 |
| 346 | 17,15 | 0,0022  | 110,5976 | -0,0042 |
| 351 | 17,40 | 0,0012  | 111,4544 | -0,0035 |
| 356 | 17,65 | 0,0005  | 112,3112 | -0,0024 |
| 361 | 17,90 | 0,0000  | 113,1680 | -0,0006 |

## Fase n°3 - [ESE]

| n°  | Y    | M         | N       | T        |
|-----|------|-----------|---------|----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6   | 0,25 | 1,1019    | 0,8568  | 10,4652  |
| 11  | 0,45 | -19,2030  | 44,4331 | -95,1548 |
| 16  | 0,70 | -40,6892  | 45,2899 | -76,0191 |
| 21  | 0,95 | -57,2788  | 46,1467 | -57,5073 |
| 26  | 1,20 | -69,8027  | 47,0035 | -43,5111 |
| 31  | 1,45 | -79,4027  | 47,8603 | -34,1367 |
| 36  | 1,70 | -87,2481  | 48,7171 | -29,4796 |
| 41  | 1,95 | -94,3101  | 49,5739 | -26,9734 |
| 46  | 2,20 | -100,7122 | 50,4307 | -24,2007 |
| 51  | 2,45 | -106,3878 | 51,2875 | -21,1617 |
| 56  | 2,70 | -111,2703 | 52,1443 | -17,8561 |
| 61  | 2,95 | -115,2932 | 53,0011 | -14,2841 |
| 66  | 3,20 | -118,3897 | 53,8579 | -10,4457 |
| 71  | 3,45 | -120,4933 | 54,7147 | -6,3408  |
| 76  | 3,70 | -121,5374 | 55,5715 | -1,9694  |
| 81  | 3,95 | -121,4553 | 56,4283 | 2,6685   |
| 86  | 4,20 | -120,1805 | 57,2851 | 7,5728   |
| 91  | 4,45 | -117,6462 | 58,1419 | 12,7436  |
| 96  | 4,70 | -113,7860 | 58,9987 | 18,1810  |
| 101 | 4,95 | -108,5331 | 59,8555 | 23,8848  |
| 106 | 5,20 | -101,8209 | 60,7123 | 29,8552  |
| 111 | 5,45 | -93,5828  | 61,5691 | 36,0921  |
| 116 | 5,70 | -83,7521  | 62,4259 | 42,5955  |
| 121 | 5,95 | -72,2623  | 63,2827 | 49,3655  |
| 126 | 6,20 | -59,0467  | 64,1395 | 56,4020  |
| 131 | 6,45 | -44,0386  | 64,9963 | 63,7051  |
| 136 | 6,70 | -27,2679  | 65,8531 | 69,8720  |
| 141 | 6,95 | -9,4502   | 66,7099 | 72,0109  |
| 146 | 7,20 | 8,3961    | 67,5667 | 69,6234  |
| 151 | 7,45 | 25,2339   | 68,4235 | 63,1202  |

|     |       |         |          |          |
|-----|-------|---------|----------|----------|
| 156 | 7,70  | 40,0344 | 69,2803  | 52,5016  |
| 161 | 7,95  | 51,8008 | 70,1371  | 39,0047  |
| 166 | 8,20  | 59,7130 | 70,9939  | 20,1183  |
| 171 | 8,45  | 62,7302 | 71,8507  | 0,9361   |
| 176 | 8,70  | 61,4894 | 72,7075  | -12,7503 |
| 181 | 8,95  | 57,3273 | 73,5643  | -21,6348 |
| 186 | 9,20  | 51,3460 | 74,4211  | -26,6864 |
| 191 | 9,45  | 44,4134 | 75,2779  | -28,7878 |
| 196 | 9,70  | 37,1873 | 76,1347  | -28,7142 |
| 201 | 9,95  | 30,1433 | 76,9915  | -27,1242 |
| 206 | 10,20 | 23,6039 | 77,8483  | -24,5591 |
| 211 | 10,45 | 17,7678 | 78,7051  | -21,4499 |
| 216 | 10,70 | 12,7361 | 79,5619  | -18,1269 |
| 221 | 10,95 | 8,5363  | 80,4186  | -14,8325 |
| 226 | 11,20 | 5,1432  | 81,2754  | -11,7346 |
| 231 | 11,45 | 2,4958  | 82,1322  | -8,9401  |
| 236 | 11,70 | 0,5116  | 82,9890  | -6,5073  |
| 241 | 11,95 | -0,9026 | 83,8458  | -4,4579  |
| 246 | 12,20 | -1,8426 | 84,7026  | -2,7863  |
| 251 | 12,45 | -2,4006 | 85,5594  | -1,4685  |
| 256 | 12,70 | -2,6618 | 86,4162  | -0,4687  |
| 261 | 12,95 | -2,7015 | 87,2730  | 0,2550   |
| 266 | 13,20 | -2,5844 | 88,1298  | 0,7469   |
| 271 | 13,45 | -2,3640 | 88,9866  | 1,0500   |
| 276 | 13,70 | -2,0834 | 89,8434  | 1,2047   |
| 281 | 13,95 | -1,7761 | 90,7002  | 1,2471   |
| 286 | 14,20 | -1,4669 | 91,5570  | 1,2083   |
| 291 | 14,45 | -1,1733 | 92,4138  | 1,1145   |
| 296 | 14,70 | -0,9070 | 93,2706  | 0,9868   |
| 301 | 14,95 | -0,6746 | 94,1274  | 0,8420   |
| 306 | 15,20 | -0,4790 | 94,9842  | 0,6927   |
| 311 | 15,45 | -0,3204 | 95,8410  | 0,5480   |
| 316 | 15,70 | -0,1971 | 96,6978  | 0,4142   |
| 321 | 15,95 | -0,1058 | 97,5546  | 0,2954   |
| 326 | 16,20 | -0,0424 | 98,4114  | 0,1939   |
| 331 | 16,45 | -0,0026 | 99,2682  | 0,1108   |
| 336 | 16,70 | 0,0182  | 100,1250 | 0,0464   |
| 341 | 16,95 | 0,0249  | 100,9818 | 0,0007   |
| 346 | 17,20 | 0,0220  | 101,8386 | -0,0269  |
| 351 | 17,45 | 0,0139  | 102,6954 | -0,0366  |
| 356 | 17,70 | 0,0052  | 103,5522 | -0,0288  |
| 361 | 17,95 | 0,0002  | 104,4090 | -0,0036  |

## Fase n°4 - [ESE]

| n°  | Y    | M         | N        | T        |
|-----|------|-----------|----------|----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0001   |
| 6   | 0,25 | 0,9672    | 0,8568   | 9,2729   |
| 11  | 0,45 | -19,8421  | 44,7388  | -98,1490 |
| 16  | 0,70 | -42,2139  | 45,5956  | -80,0830 |
| 21  | 0,95 | -59,9375  | 46,4524  | -62,4864 |
| 26  | 1,20 | -73,8034  | 47,3092  | -49,2364 |
| 31  | 1,45 | -84,9088  | 48,1660  | -40,4166 |
| 36  | 1,70 | -94,3710  | 49,0228  | -36,0690 |
| 41  | 1,95 | -103,0798 | 49,8796  | -33,5477 |
| 46  | 2,20 | -111,1010 | 50,7364  | -30,5162 |
| 51  | 2,45 | -118,2843 | 51,5932  | -26,8313 |
| 56  | 2,70 | -124,4570 | 52,4500  | -22,4167 |
| 61  | 2,95 | -129,4262 | 53,3068  | -17,1869 |
| 66  | 3,20 | -132,9765 | 54,1636  | -11,0485 |
| 71  | 3,45 | -134,8686 | 55,0204  | -3,9036  |
| 76  | 3,70 | -134,8384 | 55,8772  | 4,3469   |
| 81  | 3,95 | -132,5977 | 56,7340  | 13,7974  |
| 86  | 4,20 | -127,8357 | 57,5908  | 24,5313  |
| 91  | 4,45 | -120,2229 | 58,4476  | 36,6128  |
| 96  | 4,70 | -109,4172 | 59,3044  | 50,0767  |
| 101 | 4,95 | -95,0729  | 60,1612  | 64,9168  |
| 106 | 5,20 | -76,8521  | 61,0180  | 81,0721  |
| 111 | 5,45 | -54,4406  | 61,8748  | 98,4113  |
| 116 | 5,70 | -27,5676  | 62,7316  | 116,7152 |
| 121 | 5,95 | 3,9699    | 63,5884  | 135,6581 |
| 126 | 6,15 | 4,1583    | 133,3688 | -38,8616 |
| 131 | 6,40 | -3,1794   | 134,2256 | -19,9189 |
| 136 | 6,60 | -5,4745   | 134,9110 | -0,1501  |
| 141 | 6,85 | -2,6671   | 135,7678 | 23,5449  |
| 146 | 7,10 | 5,0329    | 136,6246 | 36,2490  |
| 151 | 7,35 | 14,4630   | 137,4814 | 38,8542  |

|     |       |         |          |          |
|-----|-------|---------|----------|----------|
| 156 | 7,60  | 24,0084 | 138,3382 | 36,1062  |
| 161 | 7,85  | 32,3355 | 139,1950 | 28,1727  |
| 166 | 8,10  | 38,4361 | 140,0518 | 18,4139  |
| 171 | 8,35  | 41,8111 | 140,9086 | 5,5806   |
| 176 | 8,60  | 42,0524 | 141,7654 | -5,1850  |
| 181 | 8,85  | 39,9678 | 142,6222 | -12,4330 |
| 186 | 9,10  | 36,3690 | 143,4790 | -16,8336 |
| 191 | 9,35  | 31,9045 | 144,3358 | -19,0079 |
| 196 | 9,60  | 27,0739 | 145,1926 | -19,5093 |
| 201 | 9,85  | 22,2464 | 146,0494 | -18,8145 |
| 206 | 10,10 | 17,6797 | 146,9062 | -17,3205 |
| 211 | 10,35 | 13,5400 | 147,7630 | -15,3480 |
| 216 | 10,60 | 9,9206  | 148,6198 | -13,1467 |
| 221 | 10,85 | 6,8590  | 149,4766 | -10,9032 |
| 226 | 11,10 | 4,3513  | 150,3334 | -8,7506  |
| 231 | 11,35 | 2,3652  | 151,1902 | -6,7768  |
| 236 | 11,60 | 0,8503  | 152,0470 | -5,0338  |
| 241 | 11,85 | -0,2542 | 152,9038 | -3,5455  |
| 246 | 12,10 | -1,0124 | 153,7606 | -2,3151  |
| 251 | 12,35 | -1,4880 | 154,6174 | -1,3309  |
| 256 | 12,60 | -1,7406 | 155,4742 | -0,5716  |
| 261 | 12,85 | -1,8237 | 156,3310 | -0,0103  |
| 266 | 13,10 | -1,7839 | 157,1878 | 0,3823   |
| 271 | 13,35 | -1,6605 | 158,0446 | 0,6359   |
| 276 | 13,60 | -1,4853 | 158,9014 | 0,7786   |
| 281 | 13,85 | -1,2835 | 159,7582 | 0,8359   |
| 286 | 14,10 | -1,0740 | 160,6150 | 0,8301   |
| 291 | 14,35 | -0,8707 | 161,4718 | 0,7804   |
| 296 | 14,60 | -0,6830 | 162,3286 | 0,7024   |
| 301 | 14,85 | -0,5166 | 163,1854 | 0,6085   |
| 306 | 15,10 | -0,3744 | 164,0422 | 0,5083   |
| 311 | 15,35 | -0,2574 | 164,8989 | 0,4089   |
| 316 | 15,60 | -0,1647 | 165,7557 | 0,3153   |
| 321 | 15,85 | -0,0945 | 166,6125 | 0,2308   |
| 326 | 16,10 | -0,0444 | 167,4693 | 0,1575   |
| 331 | 16,35 | -0,0114 | 168,3261 | 0,0963   |
| 336 | 16,60 | 0,0076  | 169,1829 | 0,0477   |
| 341 | 16,85 | 0,0157  | 170,0397 | 0,0118   |
| 346 | 17,10 | 0,0160  | 170,8965 | -0,0118  |
| 351 | 17,35 | 0,0117  | 171,7533 | -0,0233  |
| 356 | 17,60 | 0,0057  | 172,6101 | -0,0228  |
| 361 | 17,85 | 0,0010  | 173,4669 | -0,0106  |

## Fase n°5 - [ESE]

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0000    |
| 6   | 0,25 | 0,9727    | 0,8568   | 9,3704    |
| 11  | 0,45 | -19,7333  | 44,6362  | -97,4552  |
| 16  | 0,70 | -41,8522  | 45,4930  | -78,6938  |
| 21  | 0,95 | -59,1072  | 46,3498  | -60,0671  |
| 26  | 1,20 | -72,2057  | 47,2066  | -45,4564  |
| 31  | 1,45 | -82,1627  | 48,0634  | -34,9535  |
| 36  | 1,70 | -90,0170  | 48,9202  | -28,6157  |
| 41  | 1,95 | -96,5845  | 49,7770  | -23,8218  |
| 46  | 2,20 | -101,8643 | 50,6338  | -18,2706  |
| 51  | 2,45 | -105,6507 | 51,4906  | -11,8735  |
| 56  | 2,70 | -107,7319 | 52,3474  | -4,6293   |
| 61  | 2,95 | -107,8974 | 53,2042  | 3,4475    |
| 66  | 3,20 | -105,9431 | 54,0610  | 12,3195   |
| 71  | 3,45 | -101,6780 | 54,9178  | 21,9188   |
| 76  | 3,70 | -94,9326  | 55,7746  | 32,1386   |
| 81  | 3,95 | -85,5699  | 56,6314  | 42,8237   |
| 86  | 4,20 | -73,4990  | 57,4882  | 53,7606   |
| 91  | 4,45 | -58,6905  | 58,3450  | 64,6672   |
| 96  | 4,70 | -41,1951  | 59,2018  | 75,1826   |
| 101 | 4,95 | -21,1648  | 60,0586  | 84,8575   |
| 106 | 5,20 | 1,1244    | 60,9154  | 93,1456   |
| 111 | 5,45 | 25,2590   | 61,7722  | 99,7365   |
| 116 | 5,70 | 51,0010   | 62,6290  | 106,2418  |
| 121 | 5,95 | 78,4026   | 63,4858  | 113,0138  |
| 126 | 6,15 | 67,4319   | 146,9905 | -108,9207 |
| 131 | 6,40 | 41,1029   | 147,8473 | -101,6685 |
| 136 | 6,65 | 16,6203   | 148,7041 | -94,1495  |
| 141 | 6,90 | -5,9493   | 149,5609 | -86,3637  |
| 146 | 7,15 | -26,5390  | 150,4177 | -78,3111  |
| 151 | 7,40 | -45,0823  | 151,2745 | -69,9918  |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 156 | 7,65  | -61,5124  | 152,1313 | -61,4057 |
| 161 | 7,90  | -75,7627  | 152,9881 | -52,5539 |
| 166 | 8,05  | -83,2372  | 153,5022 | -47,0321 |
| 171 | 8,20  | -89,8395  | 154,0163 | -40,9566 |
| 176 | 8,30  | -93,7281  | 154,3590 | -36,8088 |
| 181 | 8,45  | -98,7764  | 154,8731 | -30,4828 |
| 186 | 8,55  | -101,6103 | 155,2158 | -26,1863 |
| 191 | 8,70  | -105,0486 | 155,7299 | -19,6385 |
| 196 | 8,80  | -106,7906 | 156,0726 | -15,1949 |
| 201 | 8,95  | -108,5635 | 156,5867 | -8,4243  |
| 206 | 9,05  | -109,1768 | 156,9294 | -3,8340  |
| 211 | 9,20  | -109,2288 | 157,4435 | 3,1608   |
| 216 | 9,30  | -108,6760 | 157,7862 | 7,9016   |
| 221 | 9,45  | -106,9512 | 158,3003 | 15,1152  |
| 226 | 9,55  | -105,1958 | 158,6430 | 20,0009  |
| 231 | 9,70  | -101,6393 | 159,1571 | 27,4387  |
| 236 | 9,80  | -98,6440  | 159,4998 | 32,4747  |
| 241 | 9,95  | -93,1998  | 160,0139 | 40,1344  |
| 246 | 10,05 | -88,9275  | 160,3566 | 45,3179  |
| 251 | 10,20 | -81,5403  | 160,8707 | 53,1989  |
| 256 | 10,30 | -75,9542  | 161,2134 | 58,5283  |
| 261 | 10,45 | -66,5691  | 161,7275 | 66,6263  |
| 266 | 10,55 | -59,6330  | 162,0702 | 72,1044  |
| 271 | 10,80 | -40,5959  | 162,9270 | 78,4710  |
| 276 | 11,05 | -20,6846  | 163,7838 | 80,3653  |
| 281 | 11,30 | -0,6618   | 164,6406 | 79,1089  |
| 286 | 11,55 | 18,7612   | 165,4974 | 74,9960  |
| 291 | 11,80 | 36,8704   | 166,3542 | 68,0264  |
| 296 | 12,05 | 52,9515   | 167,2110 | 58,2003  |
| 301 | 12,30 | 66,2905   | 168,0678 | 45,5175  |
| 306 | 12,55 | 76,1730   | 168,9246 | 29,9781  |
| 311 | 12,80 | 81,8851   | 169,7814 | 11,5820  |
| 316 | 13,05 | 82,7281   | 170,6382 | -8,6372  |
| 321 | 13,30 | 78,9631   | 171,4950 | -23,4190 |
| 326 | 13,55 | 72,1011   | 172,3518 | -32,4738 |
| 331 | 13,80 | 63,4484   | 173,2085 | -37,0313 |
| 336 | 14,05 | 54,0168   | 174,0653 | -38,1905 |
| 341 | 14,30 | 44,5577   | 174,9221 | -36,9009 |
| 346 | 14,55 | 35,6007   | 175,7789 | -33,9568 |
| 351 | 14,80 | 27,4924   | 176,6357 | -30,0019 |
| 356 | 15,05 | 20,4321   | 177,4925 | -25,5413 |
| 361 | 15,30 | 14,5058   | 178,3493 | -20,9572 |
| 366 | 15,55 | 9,7148    | 179,2061 | -16,5270 |
| 371 | 15,80 | 5,9999    | 180,0629 | -12,4418 |
| 376 | 16,05 | 3,2614    | 180,9197 | -8,8247  |
| 381 | 16,30 | 1,3743    | 181,7765 | -5,7474  |
| 386 | 16,55 | 0,1993    | 182,6333 | -3,2449  |
| 391 | 16,80 | -0,4085   | 183,4901 | -1,3282  |
| 396 | 17,05 | -0,5956   | 184,3469 | 0,0052   |
| 401 | 17,30 | -0,5070   | 185,2037 | 0,7641   |
| 406 | 17,55 | -0,2855   | 186,0605 | 0,9572   |
| 411 | 17,80 | -0,0716   | 186,9173 | 0,5907   |

## 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           |

## Fase n°1 - [ESE]

| N° | Y    | u       | v       |
|----|------|---------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,01914 | 0,01312 |
| 6  | 0,25 | 0,01682 | 0,01312 |
| 11 | 0,50 | 0,01452 | 0,01311 |
| 16 | 0,75 | 0,01227 | 0,01309 |
| 21 | 1,00 | 0,01015 | 0,01308 |
| 26 | 1,25 | 0,00820 | 0,01305 |
| 31 | 1,50 | 0,00644 | 0,01303 |
| 36 | 1,75 | 0,00489 | 0,01299 |
| 41 | 2,00 | 0,00355 | 0,01296 |
| 46 | 2,25 | 0,00242 | 0,01291 |
| 51 | 2,50 | 0,00148 | 0,01286 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 56  | 2,75  | 0,00073  | 0,01281 |
| 61  | 3,00  | 0,00014  | 0,01275 |
| 66  | 3,25  | -0,00031 | 0,01269 |
| 71  | 3,50  | -0,00064 | 0,01262 |
| 76  | 3,75  | -0,00086 | 0,01255 |
| 81  | 4,00  | -0,00099 | 0,01247 |
| 86  | 4,25  | -0,00106 | 0,01239 |
| 91  | 4,50  | -0,00107 | 0,01230 |
| 96  | 4,75  | -0,00104 | 0,01220 |
| 101 | 5,00  | -0,00098 | 0,01211 |
| 106 | 5,25  | -0,00090 | 0,01200 |
| 111 | 5,50  | -0,00081 | 0,01189 |
| 116 | 5,75  | -0,00071 | 0,01178 |
| 121 | 6,00  | -0,00061 | 0,01166 |
| 126 | 6,25  | -0,00051 | 0,01154 |
| 131 | 6,50  | -0,00042 | 0,01141 |
| 136 | 6,75  | -0,00034 | 0,01127 |
| 141 | 7,00  | -0,00027 | 0,01113 |
| 146 | 7,25  | -0,00020 | 0,01099 |
| 151 | 7,50  | -0,00015 | 0,01084 |
| 156 | 7,75  | -0,00010 | 0,01069 |
| 161 | 8,00  | -0,00006 | 0,01053 |
| 166 | 8,25  | -0,00003 | 0,01036 |
| 171 | 8,50  | -0,00001 | 0,01019 |
| 176 | 8,75  | 0,00001  | 0,01002 |
| 181 | 9,00  | 0,00002  | 0,00984 |
| 186 | 9,25  | 0,00002  | 0,00965 |
| 191 | 9,50  | 0,00003  | 0,00946 |
| 196 | 9,75  | 0,00003  | 0,00927 |
| 201 | 10,00 | 0,00003  | 0,00907 |
| 206 | 10,25 | 0,00003  | 0,00886 |
| 211 | 10,50 | 0,00002  | 0,00865 |
| 216 | 10,75 | 0,00002  | 0,00844 |
| 221 | 11,00 | 0,00002  | 0,00822 |
| 226 | 11,25 | 0,00001  | 0,00799 |
| 231 | 11,50 | 0,00001  | 0,00776 |
| 236 | 11,75 | 0,00001  | 0,00753 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00729 |
| 246 | 12,25 | 0,00000  | 0,00704 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00679 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00654 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00628 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00601 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00574 |
| 276 | 13,75 | 0,00000  | 0,00546 |
| 281 | 14,00 | 0,00000  | 0,00518 |
| 286 | 14,25 | 0,00000  | 0,00490 |
| 291 | 14,50 | 0,00000  | 0,00461 |
| 296 | 14,75 | 0,00000  | 0,00431 |
| 301 | 15,00 | 0,00000  | 0,00401 |
| 306 | 15,25 | 0,00000  | 0,00370 |
| 311 | 15,50 | 0,00000  | 0,00339 |
| 316 | 15,75 | 0,00000  | 0,00307 |
| 321 | 16,00 | 0,00000  | 0,00275 |
| 326 | 16,25 | 0,00000  | 0,00243 |
| 331 | 16,50 | 0,00000  | 0,00210 |
| 336 | 16,75 | 0,00000  | 0,00176 |
| 341 | 17,00 | 0,00000  | 0,00142 |
| 346 | 17,25 | 0,00000  | 0,00107 |
| 351 | 17,50 | 0,00000  | 0,00072 |
| 356 | 17,75 | 0,00000  | 0,00036 |
| 361 | 18,00 | 0,00000  | 0,00000 |

## Fase n°2 - [ESE]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -1,38857 | 0,03485 |
| 6  | 0,25 | -1,22144 | 0,03485 |
| 11 | 0,50 | -1,05503 | 0,03453 |
| 16 | 0,75 | -0,89326 | 0,03422 |
| 21 | 1,00 | -0,74017 | 0,03389 |
| 26 | 1,25 | -0,59886 | 0,03356 |
| 31 | 1,50 | -0,47143 | 0,03323 |
| 36 | 1,75 | -0,35896 | 0,03289 |
| 41 | 2,00 | -0,26175 | 0,03255 |
| 46 | 2,25 | -0,17946 | 0,03220 |
| 51 | 2,50 | -0,11130 | 0,03184 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 56  | 2,75  | -0,05620 | 0,03148 |
| 61  | 3,00  | -0,01285 | 0,03112 |
| 66  | 3,25  | 0,02012  | 0,03075 |
| 71  | 3,50  | 0,04413  | 0,03038 |
| 76  | 3,75  | 0,06055  | 0,03000 |
| 81  | 4,00  | 0,07070  | 0,02961 |
| 86  | 4,25  | 0,07578  | 0,02922 |
| 91  | 4,50  | 0,07687  | 0,02883 |
| 96  | 4,75  | 0,07492  | 0,02843 |
| 101 | 5,00  | 0,07078  | 0,02802 |
| 106 | 5,25  | 0,06513  | 0,02761 |
| 111 | 5,50  | 0,05855  | 0,02720 |
| 116 | 5,75  | 0,05152  | 0,02678 |
| 121 | 6,00  | 0,04440  | 0,02635 |
| 126 | 6,25  | 0,03746  | 0,02592 |
| 131 | 6,50  | 0,03092  | 0,02549 |
| 136 | 6,75  | 0,02492  | 0,02505 |
| 141 | 7,00  | 0,01953  | 0,02460 |
| 146 | 7,25  | 0,01481  | 0,02415 |
| 151 | 7,50  | 0,01077  | 0,02370 |
| 156 | 7,75  | 0,00738  | 0,02324 |
| 161 | 8,00  | 0,00463  | 0,02277 |
| 166 | 8,25  | 0,00245  | 0,02230 |
| 171 | 8,50  | 0,00080  | 0,02182 |
| 176 | 8,75  | -0,00039 | 0,02134 |
| 181 | 9,00  | -0,00121 | 0,02086 |
| 186 | 9,25  | -0,00172 | 0,02037 |
| 191 | 9,50  | -0,00198 | 0,01987 |
| 196 | 9,75  | -0,00205 | 0,01937 |
| 201 | 10,00 | -0,00200 | 0,01886 |
| 206 | 10,25 | -0,00185 | 0,01835 |
| 211 | 10,50 | -0,00165 | 0,01784 |
| 216 | 10,75 | -0,00142 | 0,01732 |
| 221 | 11,00 | -0,00118 | 0,01679 |
| 226 | 11,25 | -0,00096 | 0,01626 |
| 231 | 11,50 | -0,00074 | 0,01572 |
| 236 | 11,75 | -0,00056 | 0,01518 |
| 241 | 12,00 | -0,00040 | 0,01463 |
| 246 | 12,25 | -0,00026 | 0,01408 |
| 251 | 12,50 | -0,00015 | 0,01353 |
| 256 | 12,75 | -0,00007 | 0,01296 |
| 261 | 13,00 | -0,00001 | 0,01240 |
| 266 | 13,25 | 0,00004  | 0,01183 |
| 271 | 13,50 | 0,00006  | 0,01125 |
| 276 | 13,75 | 0,00008  | 0,01067 |
| 281 | 14,00 | 0,00009  | 0,01008 |
| 286 | 14,25 | 0,00009  | 0,00949 |
| 291 | 14,50 | 0,00009  | 0,00889 |
| 296 | 14,75 | 0,00008  | 0,00829 |
| 301 | 15,00 | 0,00007  | 0,00768 |
| 306 | 15,25 | 0,00006  | 0,00707 |
| 311 | 15,50 | 0,00005  | 0,00645 |
| 316 | 15,75 | 0,00004  | 0,00583 |
| 321 | 16,00 | 0,00003  | 0,00520 |
| 326 | 16,25 | 0,00002  | 0,00457 |
| 331 | 16,50 | 0,00001  | 0,00393 |
| 336 | 16,75 | 0,00001  | 0,00329 |
| 341 | 17,00 | 0,00000  | 0,00264 |
| 346 | 17,25 | 0,00000  | 0,00199 |
| 351 | 17,50 | -0,00001 | 0,00133 |
| 356 | 17,75 | -0,00002 | 0,00067 |
| 361 | 18,00 | -0,00002 | 0,00000 |

## Fase n°3 - [ESE]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,13746 | 0,03111 |
| 6  | 0,25 | -1,86344 | 0,03110 |
| 11 | 0,50 | -1,58998 | 0,03084 |
| 16 | 0,75 | -1,32022 | 0,03058 |
| 21 | 1,00 | -1,05740 | 0,03030 |
| 26 | 1,25 | -0,80400 | 0,03003 |
| 31 | 1,50 | -0,56190 | 0,02975 |
| 36 | 1,75 | -0,33257 | 0,02946 |
| 41 | 2,00 | -0,11723 | 0,02917 |
| 46 | 2,25 | 0,08304  | 0,02887 |
| 51 | 2,50 | 0,26724  | 0,02857 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 56  | 2,75  | 0,43451  | 0,02827 |
| 61  | 3,00  | 0,58410  | 0,02795 |
| 66  | 3,25  | 0,71541  | 0,02764 |
| 71  | 3,50  | 0,82798  | 0,02732 |
| 76  | 3,75  | 0,92152  | 0,02699 |
| 81  | 4,00  | 0,99588  | 0,02666 |
| 86  | 4,25  | 1,05113  | 0,02632 |
| 91  | 4,50  | 1,08751  | 0,02598 |
| 96  | 4,75  | 1,10545  | 0,02563 |
| 101 | 5,00  | 1,10561  | 0,02528 |
| 106 | 5,25  | 1,08886  | 0,02492 |
| 111 | 5,50  | 1,05632  | 0,02456 |
| 116 | 5,75  | 1,00933  | 0,02419 |
| 121 | 6,00  | 0,94948  | 0,02382 |
| 126 | 6,25  | 0,87866  | 0,02344 |
| 131 | 6,50  | 0,79900  | 0,02306 |
| 136 | 6,75  | 0,71293  | 0,02267 |
| 141 | 7,00  | 0,62312  | 0,02228 |
| 146 | 7,25  | 0,53238  | 0,02188 |
| 151 | 7,50  | 0,44350  | 0,02148 |
| 156 | 7,75  | 0,35907  | 0,02107 |
| 161 | 8,00  | 0,28132  | 0,02066 |
| 166 | 8,25  | 0,21200  | 0,02024 |
| 171 | 8,50  | 0,15218  | 0,01982 |
| 176 | 8,75  | 0,10221  | 0,01939 |
| 181 | 9,00  | 0,06180  | 0,01896 |
| 186 | 9,25  | 0,03024  | 0,01852 |
| 191 | 9,50  | 0,00655  | 0,01808 |
| 196 | 9,75  | -0,01035 | 0,01763 |
| 201 | 10,00 | -0,02162 | 0,01718 |
| 206 | 10,25 | -0,02834 | 0,01672 |
| 211 | 10,50 | -0,03151 | 0,01625 |
| 216 | 10,75 | -0,03204 | 0,01579 |
| 221 | 11,00 | -0,03070 | 0,01531 |
| 226 | 11,25 | -0,02812 | 0,01483 |
| 231 | 11,50 | -0,02480 | 0,01435 |
| 236 | 11,75 | -0,02116 | 0,01386 |
| 241 | 12,00 | -0,01747 | 0,01337 |
| 246 | 12,25 | -0,01396 | 0,01287 |
| 251 | 12,50 | -0,01076 | 0,01237 |
| 256 | 12,75 | -0,00794 | 0,01186 |
| 261 | 13,00 | -0,00555 | 0,01134 |
| 266 | 13,25 | -0,00357 | 0,01082 |
| 271 | 13,50 | -0,00200 | 0,01030 |
| 276 | 13,75 | -0,00079 | 0,00977 |
| 281 | 14,00 | 0,00010  | 0,00924 |
| 286 | 14,25 | 0,00073  | 0,00870 |
| 291 | 14,50 | 0,00112  | 0,00815 |
| 296 | 14,75 | 0,00135  | 0,00760 |
| 301 | 15,00 | 0,00143  | 0,00705 |
| 306 | 15,25 | 0,00142  | 0,00649 |
| 311 | 15,50 | 0,00133  | 0,00592 |
| 316 | 15,75 | 0,00120  | 0,00535 |
| 321 | 16,00 | 0,00104  | 0,00478 |
| 326 | 16,25 | 0,00087  | 0,00420 |
| 331 | 16,50 | 0,00069  | 0,00362 |
| 336 | 16,75 | 0,00051  | 0,00303 |
| 341 | 17,00 | 0,00033  | 0,00243 |
| 346 | 17,25 | 0,00016  | 0,00183 |
| 351 | 17,50 | -0,00001 | 0,00123 |
| 356 | 17,75 | -0,00018 | 0,00062 |
| 361 | 18,00 | -0,00034 | 0,00000 |

## Fase n°4 - [ESE]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,10502 | 0,05082 |
| 6  | 0,25 | -1,83434 | 0,05082 |
| 11 | 0,50 | -1,56424 | 0,05056 |
| 16 | 0,75 | -1,29798 | 0,05029 |
| 21 | 1,00 | -1,03893 | 0,05002 |
| 26 | 1,25 | -0,78976 | 0,04974 |
| 31 | 1,50 | -0,55258 | 0,04946 |
| 36 | 1,75 | -0,32909 | 0,04917 |
| 41 | 2,00 | -0,12076 | 0,04888 |
| 46 | 2,25 | 0,07107  | 0,04858 |
| 51 | 2,50 | 0,24514  | 0,04827 |



|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 56  | 2,75  | 0,40036  | 0,04797 |
| 61  | 3,00  | 0,53580  | 0,04765 |
| 66  | 3,25  | 0,65070  | 0,04733 |
| 71  | 3,50  | 0,74458  | 0,04701 |
| 76  | 3,75  | 0,81719  | 0,04668 |
| 81  | 4,00  | 0,86860  | 0,04635 |
| 86  | 4,25  | 0,89924  | 0,04601 |
| 91  | 4,50  | 0,90997  | 0,04567 |
| 96  | 4,75  | 0,90208  | 0,04532 |
| 101 | 5,00  | 0,87738  | 0,04496 |
| 106 | 5,25  | 0,83826  | 0,04460 |
| 111 | 5,50  | 0,78774  | 0,04424 |
| 116 | 5,75  | 0,72947  | 0,04387 |
| 121 | 6,00  | 0,66786  | 0,04350 |
| 126 | 6,25  | 0,60678  | 0,04271 |
| 131 | 6,50  | 0,54586  | 0,04192 |
| 136 | 6,75  | 0,48426  | 0,04112 |
| 141 | 7,00  | 0,42204  | 0,04032 |
| 146 | 7,25  | 0,36010  | 0,03951 |
| 151 | 7,50  | 0,29984  | 0,03870 |
| 156 | 7,75  | 0,24277  | 0,03788 |
| 161 | 8,00  | 0,19029  | 0,03706 |
| 166 | 8,25  | 0,14349  | 0,03623 |
| 171 | 8,50  | 0,10309  | 0,03540 |
| 176 | 8,75  | 0,06933  | 0,03456 |
| 181 | 9,00  | 0,04201  | 0,03372 |
| 186 | 9,25  | 0,02066  | 0,03287 |
| 191 | 9,50  | 0,00463  | 0,03202 |
| 196 | 9,75  | -0,00682 | 0,03116 |
| 201 | 10,00 | -0,01447 | 0,03029 |
| 206 | 10,25 | -0,01903 | 0,02943 |
| 211 | 10,50 | -0,02121 | 0,02855 |
| 216 | 10,75 | -0,02159 | 0,02767 |
| 221 | 11,00 | -0,02070 | 0,02679 |
| 226 | 11,25 | -0,01897 | 0,02590 |
| 231 | 11,50 | -0,01674 | 0,02501 |
| 236 | 11,75 | -0,01429 | 0,02411 |
| 241 | 12,00 | -0,01181 | 0,02321 |
| 246 | 12,25 | -0,00944 | 0,02230 |
| 251 | 12,50 | -0,00728 | 0,02138 |
| 256 | 12,75 | -0,00538 | 0,02046 |
| 261 | 13,00 | -0,00376 | 0,01954 |
| 266 | 13,25 | -0,00242 | 0,01861 |
| 271 | 13,50 | -0,00136 | 0,01768 |
| 276 | 13,75 | -0,00054 | 0,01674 |
| 281 | 14,00 | 0,00006  | 0,01579 |
| 286 | 14,25 | 0,00048  | 0,01485 |
| 291 | 14,50 | 0,00075  | 0,01389 |
| 296 | 14,75 | 0,00091  | 0,01293 |
| 301 | 15,00 | 0,00096  | 0,01197 |
| 306 | 15,25 | 0,00096  | 0,01100 |
| 311 | 15,50 | 0,00090  | 0,01002 |
| 316 | 15,75 | 0,00081  | 0,00904 |
| 321 | 16,00 | 0,00070  | 0,00806 |
| 326 | 16,25 | 0,00059  | 0,00707 |
| 331 | 16,50 | 0,00047  | 0,00607 |
| 336 | 16,75 | 0,00035  | 0,00508 |
| 341 | 17,00 | 0,00023  | 0,00407 |
| 346 | 17,25 | 0,00011  | 0,00306 |
| 351 | 17,50 | 0,00000  | 0,00205 |
| 356 | 17,75 | -0,00012 | 0,00103 |
| 361 | 18,00 | -0,00023 | 0,00000 |

## Fase n° 5 - [ESE]

| N° | Y    | u        | v       |
|----|------|----------|---------|
| 1  | 0,00 | -2,10320 | 0,05467 |
| 6  | 0,25 | -1,84030 | 0,05467 |
| 11 | 0,50 | -1,57797 | 0,05441 |
| 16 | 0,75 | -1,31946 | 0,05414 |
| 21 | 1,00 | -1,06808 | 0,05387 |
| 26 | 1,25 | -0,82643 | 0,05359 |
| 31 | 1,50 | -0,59648 | 0,05331 |
| 36 | 1,75 | -0,37974 | 0,05302 |
| 41 | 2,00 | -0,17739 | 0,05273 |
| 46 | 2,25 | 0,00955  | 0,05243 |
| 51 | 2,50 | 0,18031  | 0,05213 |

|     |       |          |         |
|-----|-------|----------|---------|
| 56  | 2,75  | 0,33434  | 0,05182 |
| 61  | 3,00  | 0,47137  | 0,05151 |
| 66  | 3,25  | 0,59145  | 0,05119 |
| 71  | 3,50  | 0,69495  | 0,05087 |
| 76  | 3,75  | 0,78263  | 0,05054 |
| 81  | 4,00  | 0,85563  | 0,05021 |
| 86  | 4,25  | 0,91552  | 0,04987 |
| 91  | 4,50  | 0,96429  | 0,04952 |
| 96  | 4,75  | 1,00435  | 0,04918 |
| 101 | 5,00  | 1,03855  | 0,04882 |
| 106 | 5,25  | 1,07012  | 0,04846 |
| 111 | 5,50  | 1,10263  | 0,04810 |
| 116 | 5,75  | 1,13994  | 0,04773 |
| 121 | 6,00  | 1,18615  | 0,04736 |
| 126 | 6,25  | 1,24416  | 0,04649 |
| 131 | 6,50  | 1,31113  | 0,04562 |
| 136 | 6,75  | 1,38303  | 0,04474 |
| 141 | 7,00  | 1,45611  | 0,04386 |
| 146 | 7,25  | 1,52694  | 0,04297 |
| 151 | 7,50  | 1,59241  | 0,04208 |
| 156 | 7,75  | 1,64972  | 0,04118 |
| 161 | 8,00  | 1,69641  | 0,04028 |
| 166 | 8,25  | 1,73038  | 0,03937 |
| 171 | 8,50  | 1,74991  | 0,03845 |
| 176 | 8,75  | 1,75365  | 0,03754 |
| 181 | 9,00  | 1,74072  | 0,03661 |
| 186 | 9,25  | 1,71064  | 0,03568 |
| 191 | 9,50  | 1,66341  | 0,03475 |
| 196 | 9,75  | 1,59948  | 0,03381 |
| 201 | 10,00 | 1,51979  | 0,03287 |
| 206 | 10,25 | 1,42576  | 0,03192 |
| 211 | 10,50 | 1,31935  | 0,03097 |
| 216 | 10,75 | 1,20302  | 0,03001 |
| 221 | 11,00 | 1,07968  | 0,02904 |
| 226 | 11,25 | 0,95245  | 0,02807 |
| 231 | 11,50 | 0,82448  | 0,02710 |
| 236 | 11,75 | 0,69885  | 0,02612 |
| 241 | 12,00 | 0,57847  | 0,02514 |
| 246 | 12,25 | 0,46592  | 0,02415 |
| 251 | 12,50 | 0,36341  | 0,02315 |
| 256 | 12,75 | 0,27259  | 0,02215 |
| 261 | 13,00 | 0,19450  | 0,02115 |
| 266 | 13,25 | 0,12943  | 0,02014 |
| 271 | 13,50 | 0,07693  | 0,01913 |
| 276 | 13,75 | 0,03602  | 0,01811 |
| 281 | 14,00 | 0,00539  | 0,01708 |
| 286 | 14,25 | -0,01641 | 0,01605 |
| 291 | 14,50 | -0,03089 | 0,01502 |
| 296 | 14,75 | -0,03947 | 0,01398 |
| 301 | 15,00 | -0,04346 | 0,01293 |
| 306 | 15,25 | -0,04400 | 0,01188 |
| 311 | 15,50 | -0,04206 | 0,01083 |
| 316 | 15,75 | -0,03844 | 0,00977 |
| 321 | 16,00 | -0,03376 | 0,00870 |
| 326 | 16,25 | -0,02847 | 0,00763 |
| 331 | 16,50 | -0,02291 | 0,00656 |
| 336 | 16,75 | -0,01728 | 0,00548 |
| 341 | 17,00 | -0,01169 | 0,00439 |
| 346 | 17,25 | -0,00619 | 0,00330 |
| 351 | 17,50 | -0,00077 | 0,00221 |
| 356 | 17,75 | 0,00459  | 0,00111 |
| 361 | 18,00 | 0,00993  | 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>i</sub> ; Y <sub>i</sub> ) | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m] |
| (X <sub>u</sub> ; Y <sub>u</sub> ) | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m] |
| FS                                 | Coefficiente di sicurezza  |

| n° | (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    |
|----|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| 1  | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-23,09; -0,47)                    | (19,58; 0,00)                      | 37,92 |
| 2  | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-23,09; -0,47)                    | (19,58; 0,00)                      | 37,92 |
| 3  | (0,00; 3,60)                       | 21,60 | (-19,10; -6,49)                    | (21,31; 0,00)                      | 4,46  |
| 4  | (0,00; 3,60)                       | 21,60 | (-19,10; -6,49)                    | (21,31; 0,00)                      | 4,52  |
| 5  | (0,00; 1,80)                       | 19,80 | (-15,45; -10,59)                   | (19,73; 0,00)                      | 2,50  |

## Fase n° 5 - [ESE]

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 [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

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

C<sub>tn</sub>, C<sub>tt</sub> contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espressa in [kN]

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W        | $\alpha(^{\circ})$ | Wsin $\alpha$ | L    | $\phi$ | c      | u      | (C <sub>tn</sub> ; C <sub>tt</sub> ) |
|----|----------|--------------------|---------------|------|--------|--------|--------|--------------------------------------|
| 1  | 5,3759   | -49,69             | -418,04       | 1,09 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 2  | 15,8550  | -46,64             | -1175,54      | 1,02 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 3  | 25,2976  | -43,76             | -1784,09      | 0,97 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 4  | 33,8522  | -41,01             | -2264,91      | 0,93 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 5  | 41,6295  | -38,36             | -2634,65      | 0,90 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 6  | 48,7146  | -35,82             | -2906,83      | 0,87 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 7  | 55,1746  | -33,35             | -3092,73      | 0,84 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 8  | 61,0632  | -30,95             | -3201,94      | 0,82 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 9  | 66,4239  | -28,60             | -3242,79      | 0,80 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 10 | 71,2929  | -26,31             | -3222,65      | 0,78 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 11 | 75,6998  | -24,07             | -3148,09      | 0,77 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 12 | 79,6698  | -21,86             | -3025,07      | 0,76 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 13 | 83,2238  | -19,69             | -2859,04      | 0,75 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 14 | 86,3794  | -17,54             | -2655,08      | 0,74 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 15 | 89,1516  | -15,42             | -2417,89      | 0,73 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 16 | 91,5526  | -13,33             | -2151,93      | 0,72 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 17 | 93,5929  | -11,25             | -1861,44      | 0,72 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 18 | 95,2809  | -9,18              | -1550,46      | 0,71 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 19 | 96,6235  | -7,13              | -1222,90      | 0,71 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 20 | 97,6259  | -5,09              | -882,56       | 0,70 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 21 | 98,2921  | -3,05              | -533,15       | 0,70 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 22 | 98,6246  | -1,02              | -178,32       | 0,70 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 23 | 247,8875 | 1,02               | 449,74        | 0,70 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 24 | 247,5516 | 3,06               | 1347,39       | 0,71 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 25 | 246,8785 | 5,10               | 2239,54       | 0,71 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 26 | 245,8657 | 7,15               | 3122,50       | 0,71 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 27 | 244,5090 | 9,21               | 3992,49       | 0,71 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 28 | 242,8033 | 11,29              | 4845,68       | 0,72 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 29 | 240,7415 | 13,37              | 5678,10       | 0,72 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 30 | 238,3150 | 15,48              | 6485,64       | 0,73 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 31 | 235,5133 | 17,61              | 7264,01       | 0,74 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 32 | 232,3236 | 19,76              | 8008,68       | 0,75 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 33 | 228,7310 | 21,94              | 8714,86       | 0,76 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 34 | 224,7173 | 24,16              | 9377,41       | 0,77 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 35 | 220,2612 | 26,41              | 9990,79       | 0,79 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 36 | 215,3371 | 28,71              | 10548,92      | 0,80 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 37 | 209,9146 | 31,06              | 11045,12      | 0,82 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 38 | 203,9567 | 33,48              | 11471,88      | 0,84 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 39 | 197,4189 | 35,96              | 11820,72      | 0,87 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 40 | 190,2459 | 38,52              | 12081,81      | 0,90 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 41 | 182,3690 | 41,18              | 12243,63      | 0,94 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 42 | 173,7005 | 43,95              | 12292,34      | 0,98 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 43 | 164,1259 | 46,85              | 12210,80      | 1,03 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (46,05; 19,69)                       |
| 44 | 153,4915 | 49,93              | 11977,19      | 1,09 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 45 | 141,5818 | 53,21              | 11562,40      | 1,18 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 46 | 128,0780 | 56,78              | 10925,41      | 1,29 | 27,50  | 0,0100 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 47 | 112,4706 | 60,72              | 10003,66      | 1,44 | 31,25  | 0,0050 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 48 | 93,8386  | 65,24              | 8689,21       | 1,68 | 35,00  | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |
| 49 | 70,0977  | 70,77              | 6749,17       | 2,14 | 35,00  | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00)                         |

|   |         |       |         |      |       |        |        |              |
|---|---------|-------|---------|------|-------|--------|--------|--------------|
| 50  | 31,8122 | 79,22 | 3186,67 | 3,77 | 35,00 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]    |         |       |         |      |       |        |        |              |
| $\Sigma W_i = 6874,9338$ [kN]               |         |       |         |      |       |        |        |              |
| $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1783,8154$ [kN] |         |       |         |      |       |        |        |              |
| $\Sigma W_i \tan \phi_i = 3623,7287$ [kN]   |         |       |         |      |       |        |        |              |
| $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 9,81$   |         |       |         |      |       |        |        |              |

## PARATIA TIPO D - H=10.60 – ANALISI SLU

### Geometria paratia

|   |        |      |
|---|--------|------|
| Tipo paratia: <b>Paratia di micropali</b> |        |      |
| Altezza fuori terra                       | 10,60  | [m]  |
| Profondità di infissione                  | 7,40   | [m]  |
| Altezza totale della paratia              | 18,00  | [m]  |
| Lunghezza paratia                         | 1,98   | [m]  |
| Numero di file di micropali               | 1      |      |
| Interasse fra i micropali della fila      | 0,33   | [m]  |
| Diametro dei micropali                    | 24,00  | [cm] |
| Numero totale di micropali                | 6      |      |
| Numero di micropali per metro lineare     | 3,03   |      |
| Diametro esterno del tubolare             | 177,80 | [mm] |
| Spessore del tubolare                     | 10,00  | [mm] |

### 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 [cm <sup>2</sup> ]      |
| 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 | 50,00 | 50,00 | --     | --     |
| 2  | 6,00 | Acciaio      | --    | --    | 108,50 | 623,00 |

### 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]       |
| Y | ordinata del punto espressa in [m]      |
| A | inclinazione del tratto espressa in [°] |

| Profilo di monte | N     | X    | Y    | A |
|------------------|-------|------|------|---|
| 2                | 20,00 | 0,00 | 0,00 |   |

| Profilo di valle - Fase n°1 | N      | X     | Y    | A |
|-----------------------------|--------|-------|------|---|
| 1                           | -10,00 | -0,50 | 0,00 |   |
| 2                           | 0,00   | -0,50 | 0,00 |   |

| Profilo di valle - Fase n°3 | N      | X     | Y    | A |
|-----------------------------|--------|-------|------|---|
| 1                           | -10,00 | -6,50 | 0,00 |   |
| 2                           | 0,00   | -6,50 | 0,00 |   |

| Profilo di valle - Fase n°5 | N      | X      | Y    | A |
|-----------------------------|--------|--------|------|---|
| 1                           | -10,00 | -10,60 | 0,00 |   |
| 2                           | 0,00   | -10,60 | 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 [MPa]                             |

| n° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|---|
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|---|

|   |     |         |         |       |      |        |
|---|-----|---------|---------|-------|------|--------|
| 1 | LA  | 19,0000 | 19,0000 | 27,50 | 0,00 | 0,0100 |
| 2 | AP1 | 26,0000 | 26,0000 | 20,00 | 0,00 | 0,0800 |
| 4 | R   | 19,0000 | 19,0000 | 35,00 | 0,00 | 0,0000 |

### Parametri per il calcolo dei tiranti

#### Simbologia adottata

|                       |   |
|-----------------------|---|
| $\phi_{\min}$         | angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°] |
| $\delta_{\min}$       | angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]     |
| $C_{\min}$            | coesione minima del terreno espressa in [MPa]               |
| $\phi_{\text{med}}$   | angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]  |
| $\delta_{\text{med}}$ | angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]      |
| $C_{\text{med}}$      | coesione media del terreno espressa in [MPa]                |

| N° | Descrizione | $\phi_{\min}$ | $\phi_{\text{med}}$ | $\delta_{\min}$ | $\delta_{\text{med}}$ | $C_{\min}$ | $C_{\text{med}}$ |
|----|-------------|---------------|---------------------|-----------------|-----------------------|------------|------------------|
| 1  | LA          | 27,50         | 27,50               | 0,00            | 0,00                  | 0,0100     | 0,0100           |
| 2  | AP1         | 20,00         | 20,00               | 0,00            | 0,00                  | 0,0800     | 0,0800           |
| 4  | R           | 35,00         | 35,00               | 0,00            | 0,00                  | 0,0000     | 0,0000           |

### 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  | 8,00  | 0,00     | 1,77 | R       |
| 2  | 10,00 | 0,00     | 4,25 | LA      |
| 3  | 6,00  | 0,00     | 6,74 | AP1     |

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Calcestruzzo

|   |        |         |
|---|--------|---------|
| Peso specifico                                    | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                              | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$ | 30,0   | [MPa]   |
| Tensione di progetto a compressione $\sigma_c$    | 9,7    | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$      | 0,60   | [MPa]   |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$      | 1,81   | [MPa]   |

#### Acciaio

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Tipo                             | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$ | 353,0  | [MPa] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Tipo                             | FeB44K |       |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$ | 431,5  | [MPa] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Tipo                             | Fe 510 |       |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$ | 353,0  | [MPa] |

#### Malta utilizzata per i tiranti

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Classe di Resistenza                              | C25/30 |       |
| Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$ | 30,0   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$      | 0,60   | [MPa] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$      | 1,81   | [MPa] |

#### Acciaio utilizzato per i tiranti

|                                    |         |       |
|------------------------------------|---------|-------|
| Tipo                               | Precomp |       |
| Tensione di progetto $\sigma_{ta}$ | 980,68  | [MPa] |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$   | 1569,09 | [MPa] |

### Condizioni di carico

#### Simbologia e convenzioni adottate

|   |  |
|---|--|
| Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  |  |
| Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia |  |
| $F_x$   | Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle                                  |
| $F_y$   | Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  |
| M   | Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante   |
| Q, Q <sub>i</sub>   | Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]                                  |
| V, V <sub>i</sub>   | Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle |
| R   | Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]                                       |

**Condizione n° 1**Carico distribuito sul profilo  $X_i = 0,00$   $X_f = 20,00$   $Q_i = 10,00$   $Q_f = 10,00$ **Caratteristiche tiranti di ancoraggio**

Calcolo tiranti: VERIFICA

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:

- Aliquota angolo di attrito 50,00 %  
 - Aliquota coesione 30,00 %  
 Numero di file di tiranti 2

**Tiranti attivi armati con trefoli**

Coefficiente cadute di tensione 1,00  
 Coefficiente di spinta Spinta a riposo  
 Franco laterale 0,00 [m]

**Descrizione tiranti di ancoraggio****Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche**

N numero d'ordine della fila  
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia  
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]  
 alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]  
 D diametro della perforazione espresso in [cm]  
 Cesp coeff. di espansione laterale  
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)  
 nr numero di tiranti della fila  
 Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]  
 Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

**Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno**

N numero d'ordine della fila  
 At area del singolo trefolo espressa in [cmq]  
 nt numero di trefoli del tirante  
 T tiro iniziale espresso in [kN]

**Caratteristiche geometriche**

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr | Lt    | Lf    |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|-------|-------|
| 1 | 0,25 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 8,00  |
| 2 | 0,25 | 1,98 | 15,00 | 18,00 | 1,00 | Centrati | 1  | 18,00 | 11,00 |

**Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno**

| N | At   | nt | T      |
|---|------|----|--------|
| 1 | 1,39 | 3  | 300,00 |
| 2 | 1,39 | 4  | 400,00 |

**Fasi di scavo****Simbologia adottata**

n° identificativo della fase nell'elenco definito  
 Fase Descrizione dell'i-esima fase  
 Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 0.50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=0.50] | 0     |
| 3  | Tesatura tirante 1 N=30591 [Hscavo=0.50]            | 1     |
| 4  | Inserimento tirante 1 (X=0.25) [Hscavo=0.50]        | 1     |
| 5  | Scavo fino alla profondità di 6.50 metri            | 2     |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=40788 [Hscavo=6.50]            | 3     |
| 7  | Inserimento tirante 2 (X=6.00) [Hscavo=6.50]        | 3     |
| 8  | Scavo fino alla profondità di 10.60 metri           | 4     |
| 9  | Inserimento sisma                                   | 5     |
| 10 | Rimozione condizione di carico nr 1 [Hscavo=10.60]  | 5     |

**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:**

| Carichi    | Effetto    | $\gamma_{Gfav}$ | A1   | A2   |
|------------|------------|-----------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole |                 | 1,00 | 1,00 |

| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1,40 | 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:**

| Parametri                            |                 | M1   | M2   |
|--------------------------------------|-----------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{fano}$ | 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            | $\gamma_f$      | 1,00 | 1,00 |

**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche****Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

| Carichi    | Effetto     | $\gamma_{Gfav}$  | A1   | A2   |
|------------|-------------|------------------|------|------|
| Permanenti | Favorevole  |                  | 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      | $\gamma_{fano}$ | 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            | $\gamma_f$      | 1,00 | 1,00 |

**TIRANTI DI ANCORAGGIO**Coefficienti parziali  $\gamma_f$  per le verifiche dei tiranti

| Resistenza | Tiranti |
|------------|---------|
| Laterale   | 1,20    |

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.Numero di verticali indagate 1  $\xi_3=1,80$   $\xi_4=1,80$ **Verifica materiali :** Stato Limite Ultimo**Impostazioni di analisi****Analisi per Fasi di Scavo.****Rottura del terreno :** Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)**Impostazioni analisi per fasi di scavo:**

Analisi per coefficienti tipo A1-M1  
 Analisi per coefficienti tipo A2-M2

**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> ]                    | 0.255 | 0.000 |
| Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$      | 2.500 | 0.000 |
| Periodo inizio tratto spettro a velocità costante $T_c^*$     | 0.300 | 0.000 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)               | 1.000 | 1.000 |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)    | 1.000 | 1.200 |
| Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ ) | 1.000 | 1.000 |
| Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]   | 0.000 | 0.000 |
| Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ ) | 1.000 | 1.000 |

Coefficiente di intensità sismica (percento) 2.600 0.000  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv) 0.00

Influenza sisma nella spinta attiva da monte  
 Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

##### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
 Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.  
 Le pressioni sono tutte espresse in [MPa]

$\sigma_{am}$  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 [°]

#### Fase n° 1 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00360       | 0,15351       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,01081       | 0,25167       | 0,14724       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,01802       | 0,34983       | 0,24540       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,02523       | 0,44799       | 0,34356       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,03244       | 0,54615       | 0,44171       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,03965       | 0,64430       | 0,53987       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05452       | 0,04685       | 0,74246       | 0,63803       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,06148       | 0,05381       | 0,83719       | 0,73275       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,06916       | 0,70939       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,07896       | 0,78163       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,08875       | 0,80955       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,09854       | 0,88139       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,10834       | 0,95327       | 0,92149       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,11813       | 1,02520       | 0,99373       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,12793       | 1,09717       | 1,06597       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,14814       | 0,13772       | 1,16918       | 1,13821       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,15794       | 0,14752       | 1,24122       | 1,21045       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,16773       | 0,15731       | 1,31329       | 1,28269       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n° 2 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00360       | 0,15351       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,01081       | 0,25167       | 0,14724       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,01802       | 0,34983       | 0,24540       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,02523       | 0,44799       | 0,34356       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,03244       | 0,54615       | 0,44171       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,03965       | 0,64430       | 0,53987       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05452       | 0,04685       | 0,74246       | 0,63803       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,06148       | 0,05381       | 0,83719       | 0,73275       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,06916       | 0,70939       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,07896       | 0,78163       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,08875       | 0,80955       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,09854       | 0,88139       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,10834       | 0,95327       | 0,92149       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,11813       | 1,02520       | 0,99373       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,12793       | 1,09717       | 1,06597       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,14814       | 0,13772       | 1,16918       | 1,13821       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,15794       | 0,14752       | 1,24122       | 1,21045       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,16773       | 0,15731       | 1,31329       | 1,28269       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n° 3 - [A1-M1]

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 41  | 4,00  | 0,03290 | 0,00000 | 0,44799 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 51  | 5,00  | 0,04011 | 0,00000 | 0,54615 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 61  | 6,00  | 0,04731 | 0,00000 | 0,64430 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 71  | 7,00  | 0,05452 | 0,00360 | 0,74246 | 0,04908 | 0,0 | 0,0 |
| 81  | 7,98  | 0,06148 | 0,01056 | 0,83719 | 0,14380 | 0,0 | 0,0 |
| 91  | 8,80  | 0,07958 | 0,01039 | 0,70939 | 0,19911 | 0,0 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,08938 | 0,02019 | 0,78163 | 0,27135 | 0,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,09917 | 0,02998 | 0,80955 | 0,34358 | 0,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,10897 | 0,03978 | 0,88139 | 0,41582 | 0,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,11876 | 0,04957 | 0,95327 | 0,48806 | 0,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,12855 | 0,05937 | 1,02520 | 0,56030 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,13835 | 0,06916 | 1,09717 | 0,63254 | 0,0 | 0,0 |
| 161 | 15,80 | 0,14814 | 0,07896 | 1,16918 | 0,70478 | 0,0 | 0,0 |
| 171 | 16,80 | 0,15794 | 0,08875 | 1,24122 | 0,77702 | 0,0 | 0,0 |
| 181 | 17,80 | 0,16773 | 0,09854 | 1,31329 | 0,84925 | 0,0 | 0,0 |

#### Fase n° 4 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05452       | 0,00360       | 0,74246       | 0,04908       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,06148       | 0,01056       | 0,83719       | 0,14380       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,01039       | 0,70939       | 0,19911       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,02019       | 0,78163       | 0,27135       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,02998       | 0,80955       | 0,34358       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,03978       | 0,88139       | 0,41582       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,04957       | 0,95327       | 0,48806       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,05937       | 1,02520       | 0,56030       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,06916       | 1,09717       | 0,63254       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,14814       | 0,07896       | 1,16918       | 0,70478       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,15794       | 0,08875       | 1,24122       | 0,77702       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,16773       | 0,09854       | 1,31329       | 0,84925       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n° 5 - [A1-M1]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00402       | 0,00000       | 0,05480       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01127       | 0,00000       | 0,15351       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01848       | 0,00000       | 0,25167       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02569       | 0,00000       | 0,34983       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03290       | 0,00000       | 0,44799       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,04011       | 0,00000       | 0,54615       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04731       | 0,00000       | 0,64430       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05452       | 0,00000       | 0,74246       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,06148       | 0,00000       | 0,83719       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,07958       | 0,00000       | 0,70939       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,08938       | 0,00000       | 0,78163       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,09917       | 0,00000       | 0,80955       | 0,04741       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,10897       | 0,00000       | 0,88139       | 0,11965       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,11876       | 0,00941       | 0,95327       | 0,19188       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,12855       | 0,01921       | 1,02520       | 0,26412       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,13835       | 0,02900       | 1,09717       | 0,33636       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,14814       | 0,03880       | 1,16918       | 0,40860       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,15794       | 0,04859       | 1,24122       | 0,48084       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,16773       | 0,05839       | 1,31329       | 0,55308       | 0,0        | 0,0        |

#### Fase n° 6 - [A1-M1] S

| n° | Y(m) | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{av}$ | $\sigma_{pm}$ | $\sigma_{pv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00541       | 0,00000       | 0,07011       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,01081       | 0,00000       | 0,14023       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,01622       | 0,00000       | 0,21034       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41 | 4,00 | 0,02162       | 0,00000       | 0,28045       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51 | 5,00 | 0,02703       | 0,00000       | 0,35057       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61 | 6,00 | 0,03243       | 0,00000       | 0,42068       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71 | 7,00 | 0,03784       | 0,00000       | 0,49079       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81 | 7,98 | 0,04306       | 0,00000       | 0,55845       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 91  | 8,80  | 0,05169 | 0,00000 | 0,48703 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,05894 | 0,00000 | 0,53863 | 0,00000 | 0,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,06620 | 0,00000 | 0,59023 | 0,04328 | 0,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,07042 | 0,00000 | 0,64183 | 0,09488 | 0,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,07742 | 0,00326 | 0,69343 | 0,14648 | 0,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,08441 | 0,01025 | 0,74502 | 0,19808 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,09141 | 0,01725 | 0,79662 | 0,24967 | 0,0 | 0,0 |
| 161 | 15,80 | 0,09840 | 0,02424 | 0,84822 | 0,30127 | 0,0 | 0,0 |
| 171 | 16,80 | 0,10540 | 0,03124 | 0,89982 | 0,35287 | 0,0 | 0,0 |
| 181 | 17,80 | 0,11240 | 0,03824 | 0,95142 | 0,40447 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{fm}$ | $\sigma_{fv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00326       | 0,09317       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00979       | 0,14850       | 0,08298       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,01631       | 0,20382       | 0,13831       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,02284       | 0,25914       | 0,19363       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,02936       | 0,31446       | 0,24895       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,03589       | 0,36979       | 0,30427       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05014       | 0,04242       | 0,42511       | 0,35960       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,05644       | 0,04871       | 0,47849       | 0,41298       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,05945       | 0,42929       | 0,37868       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,06790       | 0,47202       | 0,42141       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,07634       | 0,51475       | 0,46415       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,08479       | 0,52726       | 0,50688       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,09324       | 0,56960       | 0,54961       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,10169       | 0,61200       | 0,59235       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,11013       | 0,65444       | 0,63508       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,12859       | 0,11858       | 0,69692       | 0,67781       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,13703       | 0,12703       | 0,73944       | 0,72055       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,14548       | 0,13548       | 0,78199       | 0,76328       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{fm}$ | $\sigma_{fv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00326       | 0,09317       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00979       | 0,14850       | 0,08298       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,01631       | 0,20382       | 0,13831       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,02284       | 0,25914       | 0,19363       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,02936       | 0,31446       | 0,24895       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,03589       | 0,36979       | 0,30427       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05014       | 0,04242       | 0,42511       | 0,35960       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,05644       | 0,04871       | 0,47849       | 0,41298       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,05945       | 0,42929       | 0,37868       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,06790       | 0,47202       | 0,42141       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,07634       | 0,51475       | 0,46415       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,08479       | 0,52726       | 0,50688       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,09324       | 0,56960       | 0,54961       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,10169       | 0,61200       | 0,59235       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,11013       | 0,65444       | 0,63508       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,12859       | 0,11858       | 0,69692       | 0,67781       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,13703       | 0,12703       | 0,73944       | 0,72055       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,14548       | 0,13548       | 0,78199       | 0,76328       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{fm}$ | $\sigma_{fv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05014       | 0,00326       | 0,42511       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,05644       | 0,00956       | 0,47849       | 0,08105       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,00876       | 0,42929       | 0,12228       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,01721       | 0,47202       | 0,16501       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,02566       | 0,51475       | 0,20775       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,03410       | 0,52726       | 0,25048       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,04255       | 0,56960       | 0,29321       | 0,0        | 0,0        |

|     |       |         |         |         |         |     |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 141 | 13,80 | 0,11169 | 0,05100 | 0,61200 | 0,33595 | 0,0 | 0,0 |
| 151 | 14,80 | 0,12014 | 0,05945 | 0,65444 | 0,37868 | 0,0 | 0,0 |
| 161 | 15,80 | 0,12859 | 0,06790 | 0,69692 | 0,42141 | 0,0 | 0,0 |
| 171 | 16,80 | 0,13703 | 0,07634 | 0,73944 | 0,46415 | 0,0 | 0,0 |
| 181 | 17,80 | 0,14548 | 0,08479 | 0,78199 | 0,50688 | 0,0 | 0,0 |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{fm}$ | $\sigma_{fv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05014       | 0,00326       | 0,42511       | 0,02766       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,05644       | 0,00956       | 0,47849       | 0,08105       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,00876       | 0,42929       | 0,12228       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,01721       | 0,47202       | 0,16501       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,02566       | 0,51475       | 0,20775       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,03410       | 0,52726       | 0,25048       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,04255       | 0,56960       | 0,29321       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,05100       | 0,61200       | 0,33595       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,05945       | 0,65444       | 0,37868       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,12859       | 0,06790       | 0,69692       | 0,42141       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,13703       | 0,07634       | 0,73944       | 0,46415       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,14548       | 0,08479       | 0,78199       | 0,50688       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{fm}$ | $\sigma_{fv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00442       | 0,00000       | 0,03747       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,01099       | 0,00000       | 0,09317       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01752       | 0,00000       | 0,14850       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02404       | 0,00000       | 0,20382       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,03057       | 0,00000       | 0,25914       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03709       | 0,00000       | 0,31446       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04362       | 0,00000       | 0,36979       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,05014       | 0,00000       | 0,42511       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,05644       | 0,00000       | 0,47849       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06945       | 0,00000       | 0,42929       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07790       | 0,00000       | 0,47202       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08635       | 0,00000       | 0,51475       | 0,03254       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09479       | 0,00000       | 0,52726       | 0,07528       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,10324       | 0,00792       | 0,56960       | 0,11801       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,11169       | 0,01636       | 0,61200       | 0,16074       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,12014       | 0,02481       | 0,65444       | 0,20347       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,12859       | 0,03326       | 0,69692       | 0,24621       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,13703       | 0,04171       | 0,73944       | 0,28894       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,14548       | 0,05016       | 0,78199       | 0,33167       | 0,0        | 0,0        |

## Fase n°6 - [A2-M2] S

| n°  | Y(m)  | $\sigma_{am}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{fm}$ | $\sigma_{fv}$ | $\delta_a$ | $\delta_p$ |
|-----|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1   | 0,00  | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 11  | 1,00  | 0,00681       | 0,00000       | 0,05532       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 21  | 2,00  | 0,01363       | 0,00000       | 0,11064       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 31  | 3,00  | 0,02044       | 0,00000       | 0,16597       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 41  | 4,00  | 0,02725       | 0,00000       | 0,22129       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 51  | 5,00  | 0,03406       | 0,00000       | 0,27661       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 61  | 6,00  | 0,04088       | 0,00000       | 0,33193       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 71  | 7,00  | 0,04769       | 0,00000       | 0,38726       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 81  | 7,98  | 0,05427       | 0,00000       | 0,44064       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 91  | 8,80  | 0,06200       | 0,00000       | 0,40005       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 101 | 9,80  | 0,07494       | 0,00000       | 0,44278       | 0,00000       | 0,0        | 0,0        |
| 111 | 10,80 | 0,08367       | 0,00000       | 0,48551       | 0,03254       | 0,0        | 0,0        |
| 121 | 11,80 | 0,09241       | 0,00000       | 0,52825       | 0,07528       | 0,0        | 0,0        |
| 131 | 12,80 | 0,09746       | 0,00792       | 0,57098       | 0,11801       | 0,0        | 0,0        |
| 141 | 13,80 | 0,10591       | 0,01636       | 0,61371       | 0,16074       | 0,0        | 0,0        |
| 151 | 14,80 | 0,11436       | 0,02481       | 0,65645       | 0,20347       | 0,0        | 0,0        |
| 161 | 15,80 | 0,12281       | 0,03326       | 0,69918       | 0,24621       | 0,0        | 0,0        |
| 171 | 16,80 | 0,13125       | 0,04171       | 0,74191       | 0,28894       | 0,0        | 0,0        |
| 181 | 17,80 | 0,13970       | 0,05016       | 0,78465       | 0,33167       | 0,0        | 0,0        |

## Risultati tiranti

## Caratteristiche dei tiranti utilizzati

## Simbologia adottata

|                |  |
|----------------|--|
| Y              | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                                      |
| nt             | numero di tiranti della fila   |
| N              | sfuerzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]  |
| L              | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]   |
| L <sub>r</sub> | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d</sub> | lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]  |
| L <sub>d</sub> | lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]   |
| FS             | Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto. |
| A <sub>r</sub> | area di armatura in ogni tirante espressa in [cm <sup>2</sup> ]  |
| Rt/ml          | reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]   |
| σ <sub>r</sub> | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]  |
| u              | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]                     |

2 file di tiranti attivi armati con trefoli

| n° | Y    | nt | A <sub>r</sub> | L     | L <sub>r</sub> | L <sub>d</sub> | L <sub>d</sub> | FS   |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|------|
| 1  | 0,25 | 1  | 4,17           | 57,20 | 47,20          | 18,00          | 8,00           | 0.17 |
| 2  | 6,00 | 1  | 5,56           | 64,60 | 57,60          | 18,00          | 11,00          | 0.19 |

Fase n° 1 - [A1-M1] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -0,92278 |

Fase n° 3 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 257,27 | 129,9319 | 616,943        | -1,43858 |

Fase n° 4 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 259,87 | 131,2473 | 623,189        | -1,40317 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 1,76143  |

Fase n° 5 - [A1-M1] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 251,35 | 126,9438 | 602,755        | -1,50302 |
| 2  | 702,09 | 354,5898 | 1262,748       | 3,67625  |

Fase n° 6 - [A1-M1] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 226,91 | 114,5997 | 544,142        | -1,79813 |
| 2  | 691,61 | 349,2957 | 1243,895       | 3,60956  |

Fase n° 1 - [A2-M2] - sono presenti tiranti.

Fase n° 2 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 300,00 | 151,5152 | 719,424        | -1,34650 |

Fase n° 3 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 244,53 | 123,5022 | 586,413        | -2,01596 |

Fase n° 4 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 247,02 | 124,7552 | 592,363        | -1,98205 |
| 2  | 400,00 | 202,0202 | 719,424        | 2,78152  |

Fase n° 5 - [A2-M2] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 239,04 | 120,7252 | 573,228        | -2,07513 |
| 2  | 725,11 | 366,2170 | 1304,154       | 4,84227  |

Fase n° 6 - [A2-M2] S - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N      | Rt/ml    | σ <sub>r</sub> | u        |
|----|--------|----------|----------------|----------|
| 1  | 220,34 | 111,2817 | 528,388        | -2,30082 |
| 2  | 723,98 | 365,6447 | 1302,116       | 4,83490  |

## 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  | sfuerzo normale espresso in [kN] (positivo di compressione) |
| T  | taglio espresso in [kN]                                     |

## Fase n° 1 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M       | N       | T       |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 1   | 0,00  | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  |
| 6   | 0,25  | 0,1454  | 0,8568  | 1,2374  |
| 11  | 0,50  | 0,6573  | 1,7136  | 2,9294  |
| 16  | 0,75  | 1,4083  | 2,5704  | 2,5162  |
| 21  | 1,00  | 1,9458  | 3,4272  | 1,6346  |
| 26  | 1,25  | 2,2794  | 4,2840  | 0,9148  |
| 31  | 1,50  | 2,4481  | 5,1408  | 0,3422  |
| 36  | 1,75  | 2,4870  | 5,9976  | -0,0997 |
| 41  | 2,00  | 2,4272  | 6,8544  | -0,4276 |
| 46  | 2,25  | 2,2954  | 7,7112  | -0,6582 |
| 51  | 2,50  | 2,1145  | 8,5680  | -0,8077 |
| 56  | 2,75  | 1,9030  | 9,4248  | -0,8909 |
| 61  | 3,00  | 1,6763  | 10,2816 | -0,9215 |
| 66  | 3,25  | 1,4463  | 11,1384 | -0,9114 |
| 71  | 3,50  | 1,2219  | 11,9952 | -0,8712 |
| 76  | 3,75  | 1,0099  | 12,8520 | -0,8100 |
| 81  | 4,00  | 0,8147  | 13,7088 | -0,7350 |
| 86  | 4,25  | 0,6391  | 14,5656 | -0,6526 |
| 91  | 4,50  | 0,4844  | 15,4224 | -0,5674 |
| 96  | 4,75  | 0,3511  | 16,2792 | -0,4832 |
| 101 | 5,00  | 0,2384  | 17,1360 | -0,4028 |
| 106 | 5,25  | 0,1453  | 17,9928 | -0,3282 |
| 111 | 5,50  | 0,0702  | 18,8496 | -0,2605 |
| 116 | 5,75  | 0,0112  | 19,7064 | -0,2005 |
| 121 | 6,00  | -0,0336 | 20,5632 | -0,1484 |
| 126 | 6,25  | -0,0661 | 21,4199 | -0,1041 |
| 131 | 6,50  | -0,0883 | 22,2767 | -0,0672 |
| 136 | 6,75  | -0,1019 | 23,1335 | -0,0372 |
| 141 | 7,00  | -0,1087 | 23,9903 | -0,0134 |
| 146 | 7,25  | -0,1101 | 24,8471 | 0,0049  |
| 151 | 7,50  | -0,1075 | 25,7039 | 0,0184  |
| 156 | 7,75  | -0,1019 | 26,5607 | 0,0279  |
| 161 | 8,00  | -0,0942 | 27,4175 | 0,0348  |
| 166 | 8,25  | -0,0845 | 28,2743 | 0,0433  |
| 171 | 8,50  | -0,0733 | 29,1311 | 0,0470  |
| 176 | 8,75  | -0,0614 | 29,9879 | 0,0470  |
| 181 | 9,00  | -0,0499 | 30,8447 | 0,0445  |
| 186 | 9,25  | -0,0391 | 31,7015 | 0,0404  |
| 191 | 9,50  | -0,0295 | 32,5583 | 0,0354  |
| 196 | 9,75  | -0,0212 | 33,4151 | 0,0299  |
| 201 | 10,00 | -0,0143 | 34,2719 | 0,0245  |
| 206 | 10,25 | -0,0087 | 35,1287 | 0,0194  |
| 211 | 10,50 | -0,0043 | 35,9855 | 0,0148  |
| 216 | 10,75 | -0,0010 | 36,8423 | 0,0108  |
| 221 | 11,00 | 0,0014  | 37,6991 | 0,0075  |
| 226 | 11,25 | 0,0030  | 38,5559 | 0,0047  |
| 231 | 11,50 | 0,0039  | 39,4127 | 0,0025  |
| 236 | 11,75 | 0,0043  | 40,2695 | 0,0008  |
| 241 | 12,00 | 0,0044  | 41,1263 | -0,0004 |
| 246 | 12,25 | 0,0042  | 41,9831 | -0,0012 |
| 251 | 12,50 | 0,0039  | 42,8399 | -0,0017 |
| 256 | 12,75 | 0,0034  | 43,6967 | -0,0020 |
| 261 | 13,00 | 0,0029  | 44,5535 | -0,0020 |
| 266 | 13,25 | 0,0024  | 45,4103 | -0,0020 |
| 271 | 13,50 | 0,0019  | 46,2671 | -0,0018 |
| 276 | 13,75 | 0,0015  | 47,1239 | -0,0016 |
| 281 | 14,00 | 0,0011  | 47,9807 | -0,0014 |
| 286 | 14,25 | 0,0008  | 48,8375 | -0,0012 |
| 291 | 14,50 | 0,0005  | 49,6943 | -0,0009 |
| 296 | 14,75 | 0,0003  | 50,5511 | -0,0007 |
| 301 | 15,00 | 0,0001  | 51,4079 | -0,0005 |
| 306 | 15,25 | 0,0000  | 52,2647 | -0,0004 |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 311 | 15,50 | -0,0001 | 53,1215 | -0,0002 |
| 316 | 15,75 | -0,0001 | 53,9783 | -0,0001 |
| 321 | 16,00 | -0,0001 | 54,8351 | 0,0000  |
| 326 | 16,25 | -0,0001 | 55,6919 | 0,0000  |
| 331 | 16,50 | -0,0001 | 56,5487 | 0,0001  |
| 336 | 16,75 | -0,0001 | 57,4055 | 0,0001  |
| 341 | 17,00 | -0,0001 | 58,2623 | 0,0001  |
| 346 | 17,25 | 0,0000  | 59,1191 | 0,0001  |
| 351 | 17,50 | 0,0000  | 59,9759 | 0,0001  |
| 356 | 17,75 | 0,0000  | 60,8327 | 0,0000  |
| 361 | 18,00 | 0,0000  | 61,6895 | 0,0000  |

## Fase n°2 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M        | N       | T         |
|-----|-------|----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000   | 0,0000  | -0,0001   |
| 6   | 0,25  | 1,6484   | 0,8568  | 15,5797   |
| 11  | 0,45  | -22,7848 | 40,7572 | -112,8323 |
| 16  | 0,65  | -42,3384 | 41,4427 | -80,3403  |
| 21  | 0,90  | -59,5411 | 42,2995 | -52,5678  |
| 26  | 1,15  | -70,3146 | 43,1563 | -29,8530  |
| 31  | 1,40  | -75,8799 | 44,0131 | -11,7451  |
| 36  | 1,65  | -77,3389 | 44,8699 | 2,2587    |
| 41  | 1,90  | -75,6655 | 45,7267 | 12,6829   |
| 46  | 2,15  | -71,7021 | 46,5835 | 20,0486   |
| 51  | 2,40  | -66,1628 | 47,4403 | 24,8565   |
| 56  | 2,65  | -59,6396 | 48,2971 | 27,5737   |
| 61  | 2,90  | -52,6116 | 49,1539 | 28,6254   |
| 66  | 3,15  | -45,4566 | 50,0107 | 28,3902   |
| 71  | 3,40  | -38,4621 | 50,8675 | 27,1981   |
| 76  | 3,65  | -31,8383 | 51,7243 | 25,3311   |
| 81  | 3,90  | -25,7294 | 52,5811 | 23,0248   |
| 86  | 4,15  | -20,2252 | 53,4379 | 20,4716   |
| 91  | 4,40  | -15,3715 | 54,2947 | 17,8248   |
| 96  | 4,65  | -11,1789 | 55,1514 | 15,2027   |
| 101 | 4,90  | -7,6322  | 56,0082 | 12,6931   |
| 106 | 5,15  | -4,6964  | 56,8650 | 10,3578   |
| 111 | 5,40  | -2,3236  | 57,7218 | 8,2371    |
| 116 | 5,65  | -0,4576  | 58,5786 | 6,3532    |
| 121 | 5,90  | 0,9619   | 59,4354 | 4,7145    |
| 126 | 6,15  | 1,9962   | 60,2922 | 3,3182    |
| 131 | 6,40  | 2,7048   | 61,1490 | 2,1535    |
| 136 | 6,65  | 3,1441   | 62,0058 | 1,2040    |
| 141 | 6,90  | 3,3659   | 62,8626 | 0,4493    |
| 146 | 7,15  | 3,4168   | 63,7194 | -0,1329   |
| 151 | 7,40  | 3,3375   | 64,5762 | -0,5659   |
| 156 | 7,65  | 3,1631   | 65,4330 | -0,8726   |
| 161 | 7,90  | 2,9228   | 66,2898 | -1,0751   |
| 166 | 8,15  | 2,6331   | 67,1466 | -1,3005   |
| 171 | 8,40  | 2,2922   | 68,0034 | -1,4308   |
| 176 | 8,65  | 1,9311   | 68,8602 | -1,4453   |
| 181 | 8,90  | 1,5752   | 69,7170 | -1,3779   |
| 186 | 9,15  | 1,2420   | 70,5738 | -1,2570   |
| 191 | 9,40  | 0,9425   | 71,4306 | -1,1051   |
| 196 | 9,65  | 0,6827   | 72,2874 | -0,9397   |
| 201 | 9,90  | 0,4644   | 73,1442 | -0,7737   |
| 206 | 10,15 | 0,2870   | 74,0010 | -0,6162   |
| 211 | 10,40 | 0,1476   | 74,8578 | -0,4731   |
| 216 | 10,65 | 0,0422   | 75,7146 | -0,3477   |
| 221 | 10,90 | -0,0337  | 76,5714 | -0,2414   |
| 226 | 11,15 | -0,0850  | 77,4282 | -0,1542   |
| 231 | 11,40 | -0,1162  | 78,2850 | -0,0849   |
| 236 | 11,65 | -0,1319  | 79,1418 | -0,0319   |
| 241 | 11,90 | -0,1357  | 79,9986 | 0,0068    |
| 246 | 12,15 | -0,1311  | 80,8554 | 0,0335    |
| 251 | 12,40 | -0,1209  | 81,7122 | 0,0504    |
| 256 | 12,65 | -0,1072  | 82,5690 | 0,0595    |
| 261 | 12,90 | -0,0920  | 83,4258 | 0,0627    |
| 266 | 13,15 | -0,0763  | 84,2826 | 0,0615    |
| 271 | 13,40 | -0,0613  | 85,1394 | 0,0574    |
| 276 | 13,65 | -0,0476  | 85,9962 | 0,0514    |
| 281 | 13,90 | -0,0354  | 86,8530 | 0,0444    |
| 286 | 14,15 | -0,0250  | 87,7098 | 0,0371    |
| 291 | 14,40 | -0,0165  | 88,5666 | 0,0299    |
| 296 | 14,65 | -0,0097  | 89,4234 | 0,0233    |
| 301 | 14,90 | -0,0045  | 90,2802 | 0,0173    |
| 306 | 15,15 | -0,0007  | 91,1370 | 0,0121    |

|     |       |        |          |         |
|-----|-------|--------|----------|---------|
| 311 | 15,40 | 0,0019 | 91,9938  | 0,0077  |
| 316 | 15,65 | 0,0034 | 92,8506  | 0,0042  |
| 321 | 15,90 | 0,0042 | 93,7074  | 0,0014  |
| 326 | 16,15 | 0,0043 | 94,5642  | -0,0007 |
| 331 | 16,40 | 0,0040 | 95,4210  | -0,0021 |
| 336 | 16,65 | 0,0034 | 96,2778  | -0,0030 |
| 341 | 16,90 | 0,0026 | 97,1346  | -0,0034 |
| 346 | 17,15 | 0,0017 | 97,9913  | -0,0033 |
| 351 | 17,40 | 0,0010 | 98,8481  | -0,0027 |
| 356 | 17,65 | 0,0004 | 99,7049  | -0,0018 |
| 361 | 17,90 | 0,0000 | 100,5617 | -0,0005 |

## Fase n°3 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N       | T        |
|-----|-------|-----------|---------|----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6   | 0,25  | 1,6486    | 0,8568  | 15,5807  |
| 11  | 0,45  | -18,6148  | 35,1711 | -91,9826 |
| 16  | 0,70  | -38,8146  | 36,0279 | -74,0996 |
| 21  | 0,95  | -56,7634  | 36,8847 | -70,3072 |
| 26  | 1,20  | -73,9801  | 37,7415 | -67,3542 |
| 31  | 1,45  | -90,4022  | 38,5983 | -63,9509 |
| 36  | 1,70  | -105,9172 | 39,4551 | -60,0971 |
| 41  | 1,95  | -120,4124 | 40,3119 | -55,7928 |
| 46  | 2,20  | -133,7752 | 41,1687 | -51,0381 |
| 51  | 2,45  | -145,8931 | 42,0255 | -45,8329 |
| 56  | 2,70  | -156,6534 | 42,8823 | -40,1773 |
| 61  | 2,95  | -165,9434 | 43,7391 | -34,0712 |
| 66  | 3,20  | -173,6507 | 44,5959 | -27,5147 |
| 71  | 3,45  | -179,6624 | 45,4527 | -20,5076 |
| 76  | 3,70  | -183,8661 | 46,3095 | -13,0501 |
| 81  | 3,95  | -186,1491 | 47,1663 | -5,1421  |
| 86  | 4,20  | -186,3988 | 48,0231 | 3,2165   |
| 91  | 4,45  | -184,5025 | 48,8799 | 12,0255  |
| 96  | 4,70  | -180,3477 | 49,7367 | 21,2851  |
| 101 | 4,95  | -173,8216 | 50,5935 | 30,9952  |
| 106 | 5,20  | -164,8117 | 51,4503 | 41,1559  |
| 111 | 5,45  | -153,2053 | 52,3071 | 51,7671  |
| 116 | 5,70  | -138,8898 | 53,1638 | 62,8289  |
| 121 | 5,95  | -121,7525 | 54,0206 | 74,3412  |
| 126 | 6,20  | -101,6808 | 54,8774 | 86,3041  |
| 131 | 6,45  | -78,5621  | 55,7342 | 98,7176  |
| 136 | 6,70  | -52,4187  | 56,5910 | 109,6178 |
| 141 | 6,95  | -24,2333  | 57,4478 | 114,9562 |
| 146 | 7,20  | 4,5815    | 58,3046 | 114,2698 |
| 151 | 7,45  | 32,6029   | 59,1614 | 107,6720 |
| 156 | 7,70  | 58,4063   | 60,0182 | 95,3899  |
| 161 | 7,95  | 80,5731   | 60,8750 | 77,5087  |
| 166 | 8,20  | 98,0474   | 61,7318 | 58,1040  |
| 171 | 8,45  | 110,3657  | 62,5886 | 35,2464  |
| 176 | 8,70  | 116,5793  | 63,4454 | 8,4862   |
| 181 | 8,95  | 115,8270  | 64,3022 | -18,7801 |
| 186 | 9,20  | 109,1158  | 65,1590 | -37,2521 |
| 191 | 9,45  | 98,5775   | 66,0158 | -48,1690 |
| 196 | 9,70  | 85,9286   | 66,8726 | -53,2196 |
| 201 | 9,95  | 72,4819   | 67,7294 | -53,8985 |
| 206 | 10,20 | 59,1982   | 68,5862 | -51,4849 |
| 211 | 10,45 | 46,7402   | 69,4430 | -47,0387 |
| 216 | 10,70 | 35,5270   | 70,2998 | -41,4099 |
| 221 | 10,95 | 25,7849   | 71,1566 | -35,2558 |
| 226 | 11,20 | 17,5933   | 72,0134 | -29,0643 |
| 231 | 11,45 | 10,9245   | 72,8702 | -23,1785 |
| 236 | 11,70 | 5,6777    | 73,7270 | -17,8216 |
| 241 | 11,95 | 1,7062    | 74,5838 | -13,1217 |
| 246 | 12,20 | -1,1609   | 75,4406 | -9,1329  |
| 251 | 12,45 | -3,1024   | 76,2974 | -5,8551  |
| 256 | 12,70 | -4,2928   | 77,1542 | -3,2502  |
| 261 | 12,95 | -4,8944   | 78,0110 | -1,2555  |
| 266 | 13,20 | -5,0523   | 78,8678 | 0,2055   |
| 271 | 13,45 | -4,8918   | 79,7246 | 1,2146   |
| 276 | 13,70 | -4,5177   | 80,5814 | 1,8533   |
| 281 | 13,95 | -4,0148   | 81,4382 | 2,1981   |
| 286 | 14,20 | -3,4493   | 82,2950 | 2,3185   |
| 291 | 14,45 | -2,8714   | 83,1518 | 2,2747   |
| 296 | 14,70 | -2,3166   | 84,0086 | 2,1177   |
| 301 | 14,95 | -1,8089   | 84,8654 | 1,8893   |
| 306 | 15,20 | -1,3628   | 85,7222 | 1,6225   |



|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 311 | 15,45 | -0,9851 | 86,5790 | 1,3427  |
| 316 | 15,70 | -0,6771 | 87,4358 | 1,0684  |
| 321 | 15,95 | -0,4360 | 88,2926 | 0,8129  |
| 326 | 16,20 | -0,2562 | 89,1494 | 0,5849  |
| 331 | 16,45 | -0,1302 | 90,0062 | 0,3897  |
| 336 | 16,70 | -0,0494 | 90,8630 | 0,2305  |
| 341 | 16,95 | -0,0048 | 91,7198 | 0,1085  |
| 346 | 17,20 | 0,0132  | 92,5766 | 0,0241  |
| 351 | 17,45 | 0,0138  | 93,4334 | -0,0228 |
| 356 | 17,70 | 0,0064  | 94,2902 | -0,0325 |
| 361 | 17,95 | 0,0002  | 95,1470 | -0,0050 |

## Fase n°4 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N        | T        |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | -0,0013  |
| 6   | 0,25  | 1,4861    | 0,8568   | 14,1407  |
| 11  | 0,45  | -19,4391  | 35,5115  | -95,8725 |
| 16  | 0,70  | -40,7822  | 36,3683  | -79,3285 |
| 21  | 0,85  | -52,4853  | 36,8824  | -77,1728 |
| 26  | 1,00  | -63,9426  | 37,3965  | -75,5679 |
| 31  | 1,10  | -71,4421  | 37,7392  | -74,4120 |
| 36  | 1,25  | -82,4651  | 38,2533  | -72,5367 |
| 41  | 1,35  | -89,6524  | 38,5960  | -71,2004 |
| 46  | 1,50  | -100,1733 | 39,1101  | -69,0546 |
| 51  | 1,60  | -107,0034 | 39,4528  | -67,5377 |
| 56  | 1,75  | -116,9546 | 39,9669  | -65,1213 |
| 61  | 1,85  | -123,3823 | 40,3096  | -63,4237 |
| 66  | 2,00  | -132,6961 | 40,8237  | -60,7367 |
| 71  | 2,20  | -144,4582 | 41,5091  | -56,7929 |
| 76  | 2,45  | -157,9613 | 42,3659  | -51,0775 |
| 81  | 2,70  | -169,9191 | 43,2227  | -44,4157 |
| 86  | 2,95  | -180,0843 | 44,0795  | -36,7211 |
| 91  | 3,20  | -188,1872 | 44,9363  | -27,8999 |
| 96  | 3,45  | -193,9340 | 45,7931  | -17,8543 |
| 101 | 3,70  | -197,0063 | 46,6499  | -6,4859  |
| 106 | 3,95  | -197,0614 | 47,5067  | 6,2989   |
| 111 | 4,20  | -193,7346 | 48,3635  | 20,5821  |
| 116 | 4,45  | -186,6431 | 49,2203  | 36,4260  |
| 121 | 4,70  | -175,3918 | 50,0771  | 53,8630  |
| 126 | 4,95  | -159,5826 | 50,9339  | 72,8832  |
| 131 | 5,20  | -138,8263 | 51,7907  | 93,4211  |
| 136 | 5,45  | -112,7591 | 52,6475  | 115,3391 |
| 141 | 5,70  | -81,0620  | 53,5043  | 138,4102 |
| 146 | 5,95  | -43,4860  | 54,3611  | 162,2986 |
| 151 | 6,15  | -38,3583  | 107,3332 | -13,4444 |
| 156 | 6,40  | -38,6902  | 108,1900 | 10,7337  |
| 161 | 6,60  | -34,4294  | 108,8755 | 34,7174  |
| 166 | 6,85  | -22,3727  | 109,7323 | 62,4257  |
| 171 | 7,10  | -4,3690   | 110,5891 | 81,0656  |
| 176 | 7,35  | 16,3531   | 111,4458 | 84,2303  |
| 181 | 7,60  | 37,1712   | 112,3026 | 80,4511  |
| 186 | 7,85  | 56,3545   | 113,1594 | 69,7998  |
| 191 | 8,10  | 72,3958   | 114,0162 | 57,1671  |
| 196 | 8,35  | 85,3867   | 114,8730 | 42,9462  |
| 201 | 8,60  | 94,2240   | 115,7298 | 22,8014  |
| 206 | 8,85  | 97,4591   | 116,5866 | -2,3602  |
| 211 | 9,10  | 94,7093   | 117,4434 | -22,3592 |
| 216 | 9,35  | 87,7123   | 118,3002 | -35,1416 |
| 221 | 9,60  | 78,1210   | 119,1570 | -42,1943 |
| 226 | 9,85  | 67,2303   | 120,0138 | -44,8636 |
| 231 | 10,10 | 56,0146   | 120,8706 | -44,3256 |
| 236 | 10,35 | 45,1729   | 121,7274 | -41,5743 |
| 241 | 10,60 | 35,1735   | 122,5842 | -37,4231 |
| 246 | 10,85 | 26,2987   | 123,4410 | -32,5157 |
| 251 | 11,10 | 18,6859   | 124,2978 | -27,3425 |
| 256 | 11,35 | 12,3630   | 125,1546 | -22,2609 |
| 261 | 11,60 | 7,2809    | 126,0114 | -17,5154 |
| 266 | 11,85 | 3,3385    | 126,8682 | -13,2593 |
| 271 | 12,10 | 0,4041    | 127,7250 | -9,5734  |
| 276 | 12,35 | -1,6684   | 128,5818 | -6,4837  |
| 281 | 12,60 | -3,0273   | 129,4386 | -3,9764  |
| 286 | 12,85 | -3,8145   | 130,2954 | -2,0109  |
| 291 | 13,10 | -4,1600   | 131,1522 | -0,5296  |
| 296 | 13,35 | -4,1785   | 132,0090 | 0,5335   |
| 301 | 13,60 | -3,9674   | 132,8658 | 1,2469   |
| 306 | 13,85 | -3,6077   | 133,7226 | 1,6771   |

|     |       |         |          |         |
|-----|-------|---------|----------|---------|
| 311 | 14,10 | -3,1637 | 134,5794 | 1,8858  |
| 316 | 14,35 | -2,6852 | 135,4362 | 1,9278  |
| 321 | 14,60 | -2,2090 | 136,2930 | 1,8505  |
| 326 | 14,85 | -1,7609 | 137,1498 | 1,6932  |
| 331 | 15,10 | -1,3574 | 138,0066 | 1,4878  |
| 336 | 15,35 | -1,0080 | 138,8634 | 1,2593  |
| 341 | 15,60 | -0,7166 | 139,7202 | 1,0266  |
| 346 | 15,85 | -0,4825 | 140,5770 | 0,8033  |
| 351 | 16,10 | -0,3026 | 141,4338 | 0,5988  |
| 356 | 16,35 | -0,1714 | 142,2906 | 0,4195  |
| 361 | 16,60 | -0,0822 | 143,1474 | 0,2689  |
| 366 | 16,85 | -0,0276 | 144,0042 | 0,1489  |
| 371 | 17,10 | 0,0002  | 144,8610 | 0,0605  |
| 376 | 17,35 | 0,0090  | 145,7178 | 0,0038  |
| 381 | 17,60 | 0,0068  | 146,5746 | -0,0214 |
| 386 | 17,85 | 0,0014  | 147,4314 | -0,0151 |

## Fase n°5 - [A1-M1]

| n°  | Y     | M         | N        | T         |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00  | 0,0000    | 0,0000   | 0,0001    |
| 6   | 0,25  | 1,6488    | 0,8568   | 15,5820   |
| 11  | 0,45  | -18,0370  | 34,3977  | -89,0937  |
| 16  | 0,70  | -37,4101  | 35,2545  | -69,4493  |
| 21  | 0,95  | -53,6840  | 36,1113  | -61,1912  |
| 26  | 1,20  | -67,9633  | 36,9681  | -52,9271  |
| 31  | 1,45  | -80,0924  | 37,8249  | -44,0032  |
| 36  | 1,70  | -89,9172  | 38,6817  | -34,5133  |
| 41  | 1,95  | -97,3124  | 39,5385  | -24,5954  |
| 46  | 2,20  | -102,1875 | 40,3953  | -14,3358  |
| 51  | 2,45  | -104,4461 | 41,2521  | -3,6906   |
| 56  | 2,70  | -104,0183 | 42,1089  | 7,1048    |
| 61  | 2,95  | -100,9050 | 42,9657  | 17,7290   |
| 66  | 3,20  | -95,1972  | 43,8225  | 27,7800   |
| 71  | 3,45  | -87,0975  | 44,6793  | 36,7678   |
| 76  | 3,70  | -76,9275  | 45,5361  | 44,4803   |
| 81  | 3,95  | -64,8280  | 46,3929  | 52,3867   |
| 86  | 4,20  | -50,6957  | 47,2497  | 60,7437   |
| 91  | 4,45  | -34,4177  | 48,1065  | 69,5513   |
| 96  | 4,70  | -15,8816  | 48,9633  | 78,8097   |
| 101 | 4,95  | 5,0255    | 49,8201  | 88,5190   |
| 106 | 5,20  | 28,4164   | 50,6769  | 98,6794   |
| 111 | 5,45  | 54,4036   | 51,5337  | 109,2909  |
| 116 | 5,70  | 83,1002   | 52,3905  | 120,3537  |
| 121 | 5,95  | 114,6188  | 53,2473  | 131,8678  |
| 126 | 6,15  | 90,5654   | 145,7073 | -201,1034 |
| 131 | 6,40  | 41,8213   | 146,5641 | -188,7766 |
| 136 | 6,65  | -3,7847   | 147,4209 | -175,9984 |
| 141 | 6,90  | -46,1397  | 148,2777 | -162,7686 |
| 146 | 7,05  | -69,9453  | 148,7918 | -154,6151 |
| 151 | 7,15  | -85,1309  | 149,1345 | -149,0873 |
| 156 | 7,30  | -106,8640 | 149,6486 | -140,6631 |
| 161 | 7,40  | -120,6453 | 149,9913 | -134,9545 |
| 166 | 7,55  | -140,2382 | 150,5054 | -126,2596 |
| 171 | 7,65  | -152,5701 | 150,8481 | -120,3704 |
| 176 | 7,80  | -169,9551 | 151,3622 | -111,4049 |
| 181 | 7,90  | -180,7926 | 151,7049 | -105,3367 |
| 186 | 8,05  | -195,8901 | 152,2190 | -95,5965  |
| 191 | 8,15  | -205,0857 | 152,5617 | -88,3055  |
| 196 | 8,30  | -217,5014 | 153,0758 | -77,2037  |
| 201 | 8,40  | -224,8458 | 153,4185 | -69,6728  |
| 206 | 8,55  | -234,4390 | 153,9326 | -58,2039  |
| 211 | 8,65  | -239,8712 | 154,2753 | -50,4276  |
| 216 | 8,80  | -246,5501 | 154,7894 | -38,5912  |
| 221 | 8,90  | -250,0087 | 155,1321 | -30,5697  |
| 226 | 9,05  | -253,6813 | 155,6462 | -18,3658  |
| 231 | 9,15  | -255,1052 | 155,9889 | -10,0994  |
| 236 | 9,30  | -255,6797 | 156,5030 | 2,4718    |
| 241 | 9,40  | -255,0076 | 156,8457 | 10,9829   |
| 246 | 9,55  | -252,3922 | 157,3598 | 23,9211   |
| 251 | 9,65  | -249,5630 | 157,7025 | 32,6767   |
| 256 | 9,80  | -243,6660 | 158,2166 | 45,9819   |
| 261 | 9,90  | -238,6184 | 158,5593 | 54,9817   |
| 266 | 10,05 | -229,3482 | 159,0734 | 68,6538   |
| 271 | 10,15 | -222,0213 | 159,4161 | 77,8976   |
| 276 | 10,30 | -209,2862 | 159,9301 | 91,9364   |
| 281 | 10,40 | -199,6187 | 160,2729 | 101,4240  |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 286 | 10,55 | -183,3272 | 160,7869 | 115,8293 |
| 291 | 10,75 | -158,6219 | 161,4724 | 129,6720 |
| 296 | 11,00 | -124,6512 | 162,3292 | 141,4730 |
| 301 | 11,25 | -88,2189  | 163,1860 | 149,3645 |
| 306 | 11,50 | -50,3021  | 164,0428 | 153,3485 |
| 311 | 11,75 | -11,8788  | 164,8996 | 153,1867 |
| 316 | 12,00 | 26,0734   | 165,7564 | 148,9606 |
| 321 | 12,25 | 62,5785   | 166,6132 | 140,8296 |
| 326 | 12,50 | 96,6604   | 167,4700 | 128,7938 |
| 331 | 12,75 | 127,3429  | 168,3268 | 112,8537 |
| 336 | 13,00 | 153,6500  | 169,1836 | 93,0095  |
| 341 | 13,25 | 174,6057  | 170,0404 | 69,2615  |
| 346 | 13,50 | 189,2340  | 170,8972 | 41,6101  |
| 351 | 13,75 | 196,5591  | 171,7540 | 10,0555  |
| 356 | 14,00 | 195,6053  | 172,6108 | -25,4018 |
| 361 | 14,25 | 185,6868  | 173,4676 | -58,4472 |
| 366 | 14,50 | 168,8284  | 174,3244 | -78,5614 |
| 371 | 14,75 | 148,0330  | 175,1812 | -88,3077 |
| 376 | 15,00 | 125,6289  | 176,0380 | -90,2546 |
| 381 | 15,25 | 103,3374  | 176,8947 | -86,6133 |
| 386 | 15,50 | 82,3639   | 177,7515 | -79,2282 |
| 391 | 15,75 | 63,4883   | 178,6083 | -69,5904 |
| 396 | 16,00 | 47,1512   | 179,4651 | -58,8672 |
| 401 | 16,25 | 33,5301   | 180,3219 | -47,9410 |
| 406 | 16,50 | 22,6076   | 181,1787 | -37,4522 |
| 411 | 16,75 | 14,2263   | 182,0355 | -27,8444 |
| 416 | 17,00 | 8,1345    | 182,8923 | -19,4066 |
| 421 | 17,25 | 4,0203    | 183,7491 | -12,3126 |
| 426 | 17,50 | 1,5371    | 184,6059 | -6,6556  |
| 431 | 17,75 | 0,3208    | 185,4627 | -2,4774  |
| 436 | 18,00 | 0,0000    | 186,3195 | 0,2089   |

## Fase n°6 - [A1-M1] S

| n°  | Y    | M         | N        | T         |
|-----|------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000   | 0,0026    |
| 6   | 0,15 | 0,0367    | 0,5141   | 0,8014    |
| 11  | 0,25 | 0,1793    | 30,5174  | -108,4770 |
| 16  | 0,40 | -15,8589  | 31,0315  | -105,0501 |
| 21  | 0,50 | -26,2139  | 31,3742  | -101,8825 |
| 26  | 0,65 | -41,0657  | 31,8883  | -95,8275  |
| 31  | 0,75 | -50,4110  | 32,2310  | -90,9088  |
| 36  | 0,90 | -63,4197  | 32,7451  | -82,2488  |
| 41  | 1,15 | -82,0651  | 33,6018  | -67,0414  |
| 46  | 1,40 | -96,9898  | 34,4586  | -52,4744  |
| 51  | 1,65 | -108,3489 | 35,3154  | -38,5113  |
| 56  | 1,90 | -116,2915 | 36,1722  | -25,1463  |
| 61  | 2,15 | -120,9691 | 37,0290  | -12,3654  |
| 66  | 2,40 | -122,5011 | 37,8858  | 0,0339    |
| 71  | 2,65 | -120,9861 | 38,7426  | 11,9844   |
| 76  | 2,90 | -116,5577 | 39,5994  | 23,2993   |
| 81  | 3,15 | -109,4075 | 40,4562  | 33,7008   |
| 86  | 3,40 | -99,8086  | 41,3130  | 42,8116   |
| 91  | 3,65 | -88,1383  | 42,1698  | 50,2988   |
| 96  | 3,90 | -74,6632  | 43,0266  | 57,5493   |
| 101 | 4,15 | -59,3362  | 43,8834  | 65,1224   |
| 106 | 4,40 | -42,0709  | 44,7402  | 73,0621   |
| 111 | 4,65 | -22,7714  | 45,5970  | 81,4021   |
| 116 | 4,90 | -1,3342   | 46,4538  | 90,1670   |
| 121 | 5,15 | 22,3492   | 47,3106  | 99,3739   |
| 126 | 5,40 | 48,3907   | 48,1674  | 109,0336  |
| 131 | 5,65 | 76,9044   | 49,0242  | 119,1521  |
| 136 | 5,90 | 108,0054  | 49,8810  | 129,7323  |
| 141 | 6,10 | 101,0873  | 140,9708 | -198,8642 |
| 146 | 6,35 | 52,7883   | 141,8276 | -187,4519 |
| 151 | 6,60 | 7,3995    | 142,6844 | -175,5842 |
| 156 | 6,85 | -34,9667  | 143,5412 | -163,2741 |
| 161 | 7,10 | -74,2019  | 144,3980 | -150,5395 |
| 166 | 7,35 | -110,2026 | 145,2548 | -137,4023 |
| 171 | 7,60 | -142,8710 | 146,1116 | -123,8864 |
| 176 | 7,85 | -172,1158 | 146,9684 | -110,0170 |
| 181 | 8,10 | -197,7424 | 147,8252 | -93,6224  |
| 186 | 8,35 | -218,6494 | 148,6820 | -73,5791  |
| 191 | 8,60 | -234,5026 | 149,5388 | -53,1984  |
| 196 | 8,85 | -245,2227 | 150,3956 | -32,5228  |
| 201 | 9,10 | -250,7420 | 151,2524 | -11,6009  |
| 206 | 9,35 | -251,0057 | 152,1092 | 9,5104    |

|     |       |           |          |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|
| 211 | 9,60  | -245,9748 | 152,9660 | 30,7436  |
| 216 | 9,85  | -235,6282 | 153,8228 | 52,0203  |
| 221 | 10,10 | -219,9660 | 154,6796 | 73,2520  |
| 226 | 10,35 | -199,0110 | 155,5364 | 94,3446  |
| 231 | 10,60 | -172,8100 | 156,3932 | 115,6572 |
| 236 | 10,85 | -142,0586 | 157,2500 | 130,4311 |
| 241 | 11,10 | -108,1522 | 158,1068 | 140,7251 |
| 246 | 11,35 | -72,2152  | 158,9636 | 146,3053 |
| 251 | 11,60 | -35,4788  | 159,8204 | 147,7235 |
| 256 | 11,85 | 1,4102    | 160,6772 | 146,3438 |
| 261 | 12,10 | 37,4747   | 161,5340 | 140,1762 |
| 266 | 12,35 | 71,5237   | 162,3908 | 129,4077 |
| 271 | 12,60 | 102,5392  | 163,2476 | 115,4855 |
| 276 | 12,85 | 129,7953  | 164,1044 | 98,7754  |
| 281 | 13,10 | 152,5952  | 164,9612 | 79,2774  |
| 286 | 13,35 | 170,2417  | 165,8180 | 56,9917  |
| 291 | 13,60 | 182,0380  | 166,6748 | 31,9183  |
| 296 | 13,85 | 187,2873  | 167,5316 | 4,0573   |
| 301 | 14,10 | 185,2925  | 168,3884 | -26,5912 |
| 306 | 14,35 | 175,4647  | 169,2452 | -56,5837 |
| 311 | 14,60 | 159,2372  | 170,1020 | -75,1934 |
| 316 | 14,85 | 139,3808  | 170,9588 | -84,0847 |
| 321 | 15,10 | 118,0764  | 171,8156 | -85,6778 |
| 326 | 15,35 | 96,9337   | 172,6724 | -82,0526 |
| 331 | 15,60 | 77,0772   | 173,5292 | -74,9407 |
| 336 | 15,85 | 59,2324   | 174,3860 | -65,7390 |
| 341 | 16,10 | 43,8068   | 175,2428 | -55,5382 |
| 346 | 16,35 | 30,9633   | 176,0996 | -45,1596 |
| 351 | 16,60 | 20,6827   | 176,9564 | -35,1965 |
| 356 | 16,85 | 12,8171   | 177,8132 | -26,0565 |
| 361 | 17,10 | 7,1320    | 178,6700 | -18,0020 |
| 366 | 17,35 | 3,3388    | 179,5267 | -11,1878 |
| 371 | 17,60 | 1,1181    | 180,3835 | -5,6937  |
| 376 | 17,85 | 0,1359    | 181,2403 | -1,5529  |

## Fase n°1 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M       | N       | T       |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1   | 0,00 | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  |
| 6   | 0,25 | 0,1560  | 0,8568  | 1,3154  |
| 11  | 0,50 | 0,6927  | 1,7136  | 3,0432  |
| 16  | 0,75 | 1,5674  | 2,5704  | 3,3280  |
| 21  | 1,00 | 2,2828  | 3,4272  | 2,2041  |
| 26  | 1,25 | 2,7378  | 4,2840  | 1,2822  |
| 31  | 1,50 | 2,9811  | 5,1408  | 0,5448  |
| 36  | 1,75 | 3,0569  | 5,9976  | -0,0279 |
| 41  | 2,00 | 3,0044  | 6,8544  | -0,4565 |
| 46  | 2,25 | 2,8575  | 7,7112  | -0,7617 |
| 51  | 2,50 | 2,6450  | 8,5680  | -0,9633 |
| 56  | 2,75 | 2,3910  | 9,4248  | -1,0801 |
| 61  | 3,00 | 2,1149  | 10,2816 | -1,1291 |
| 66  | 3,25 | 1,8320  | 11,1384 | -1,1254 |
| 71  | 3,50 | 1,5543  | 11,9952 | -1,0824 |
| 76  | 3,75 | 1,2903  | 12,8520 | -1,0114 |
| 81  | 4,00 | 1,0461  | 13,7088 | -0,9220 |
| 86  | 4,25 | 0,8255  | 14,5656 | -0,8220 |
| 91  | 4,50 | 0,6304  | 15,4224 | -0,7176 |
| 96  | 4,75 | 0,4615  | 16,2792 | -0,6136 |
| 101 | 5,00 | 0,3182  | 17,1360 | -0,5138 |
| 106 | 5,25 | 0,1992  | 17,9928 | -0,4205 |
| 111 | 5,50 | 0,1027  | 18,8496 | -0,3357 |
| 116 | 5,75 | 0,0266  | 19,7064 | -0,2601 |
| 121 | 6,00 | -0,0317 | 20,5632 | -0,1942 |
| 126 | 6,25 | -0,0744 | 21,4199 | -0,1379 |
| 131 | 6,50 | -0,1040 | 22,2767 | -0,0909 |
| 136 | 6,75 | -0,1227 | 23,1335 | -0,0525 |
| 141 | 7,00 | -0,1327 | 23,9903 | -0,0220 |
| 146 | 7,25 | -0,1357 | 24,8471 | 0,0017  |
| 151 | 7,50 | -0,1334 | 25,7039 | 0,0192  |
| 156 | 7,75 | -0,1272 | 26,5607 | 0,0317  |
| 161 | 8,00 | -0,1184 | 27,4175 | 0,0409  |
| 166 | 8,25 | -0,1068 | 28,2743 | 0,0526  |
| 171 | 8,50 | -0,0931 | 29,1311 | 0,0579  |
| 176 | 8,75 | -0,0784 | 29,9879 | 0,0586  |
| 181 | 9,00 | -0,0640 | 30,8447 | 0,0559  |
| 186 | 9,25 | -0,0505 | 31,7015 | 0,0510  |
| 191 | 9,50 | -0,0383 | 32,5583 | 0,0449  |

|     |       |         |         |         |
|-----|-------|---------|---------|---------|
| 196 | 9,75  | -0,0278 | 33,4151 | 0,0382  |
| 201 | 10,00 | -0,0189 | 34,2719 | 0,0314  |
| 206 | 10,25 | -0,0117 | 35,1287 | 0,0250  |
| 211 | 10,50 | -0,0060 | 35,9855 | 0,0192  |
| 216 | 10,75 | -0,0018 | 36,8423 | 0,0141  |
| 221 | 11,00 | 0,0013  | 37,6991 | 0,0098  |
| 226 | 11,25 | 0,0034  | 38,5559 | 0,0063  |
| 231 | 11,50 | 0,0047  | 39,4127 | 0,0035  |
| 236 | 11,75 | 0,0053  | 40,2695 | 0,0013  |
| 241 | 12,00 | 0,0055  | 41,1263 | -0,0003 |
| 246 | 12,25 | 0,0053  | 41,9831 | -0,0013 |
| 251 | 12,50 | 0,0049  | 42,8399 | -0,0020 |
| 256 | 12,75 | 0,0044  | 43,6967 | -0,0024 |
| 261 | 13,00 | 0,0037  | 44,5535 | -0,0025 |
| 266 | 13,25 | 0,0031  | 45,4103 | -0,0025 |
| 271 | 13,50 | 0,0025  | 46,2671 | -0,0023 |
| 276 | 13,75 | 0,0019  | 47,1239 | -0,0021 |
| 281 | 14,00 | 0,0014  | 47,9807 | -0,0018 |
| 286 | 14,25 | 0,0010  | 48,8375 | -0,0015 |
| 291 | 14,50 | 0,0007  | 49,6943 | -0,0012 |
| 296 | 14,75 | 0,0004  | 50,5511 | -0,0009 |
| 301 | 15,00 | 0,0002  | 51,4079 | -0,0007 |
| 306 | 15,25 | 0,0000  | 52,2647 | -0,0005 |
| 311 | 15,50 | -0,0001 | 53,1215 | -0,0003 |
| 316 | 15,75 | -0,0001 | 53,9783 | -0,0002 |
| 321 | 16,00 | -0,0002 | 54,8351 | -0,0001 |
| 326 | 16,25 | -0,0002 | 55,6919 | 0,0000  |
| 331 | 16,50 | -0,0002 | 56,5487 | 0,0001  |
| 336 | 16,75 | -0,0001 | 57,4055 | 0,0001  |
| 341 | 17,00 | -0,0001 | 58,2623 | 0,0001  |
| 346 | 17,25 | -0,0001 | 59,1191 | 0,0001  |
| 351 | 17,50 | 0,0000  | 59,9759 | 0,0001  |
| 356 | 17,75 | 0,0000  | 60,8327 | 0,0001  |
| 361 | 18,00 | 0,0000  | 61,6895 | 0,0000  |

## Fase n°2 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N       | T         |
|-----|------|-----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0002    |
| 6   | 0,25 | 1,1088    | 10,3294 | 0,8568    |
| 11  | 0,45 | -24,9920  | 40,7572 | -124,5782 |
| 16  | 0,65 | -47,8540  | 41,4427 | -99,3455  |
| 21  | 0,90 | -70,3405  | 42,2995 | -77,6783  |
| 26  | 1,15 | -87,5121  | 43,1563 | -54,5892  |
| 31  | 1,40 | -98,6087  | 44,0131 | -28,8998  |
| 36  | 1,65 | -103,5335 | 44,8699 | -7,0133   |
| 41  | 1,90 | -103,5227 | 45,7267 | 9,6556    |
| 46  | 2,15 | -99,8098  | 46,5835 | 21,8140   |
| 51  | 2,40 | -93,4527  | 47,4403 | 30,1537   |
| 56  | 2,65 | -85,3396  | 48,2971 | 35,3305   |
| 61  | 2,90 | -76,1996  | 49,1539 | 37,9495   |
| 66  | 3,15 | -66,6163  | 50,0107 | 38,5561   |
| 71  | 3,40 | -57,0435  | 50,8675 | 37,6317   |
| 76  | 3,65 | -47,8210  | 51,7243 | 35,5921   |
| 81  | 3,90 | -39,1911  | 52,5811 | 32,7891   |
| 86  | 4,15 | -31,3145  | 53,4379 | 29,5142   |
| 91  | 4,40 | -24,2843  | 54,2947 | 26,0028   |
| 96  | 4,65 | -18,1405  | 55,1514 | 22,4399   |
| 101 | 4,90 | -12,8808  | 56,0082 | 18,9665   |
| 106 | 5,15 | -8,4719   | 56,8650 | 15,6849   |
| 111 | 5,40 | -4,8585   | 57,7218 | 12,6650   |
| 116 | 5,65 | -1,9701   | 58,5786 | 9,9499    |
| 121 | 5,90 | 0,2718    | 59,4354 | 7,5610    |
| 126 | 6,15 | 1,9497    | 60,2922 | 5,5026    |
| 131 | 6,40 | 3,1454    | 61,1490 | 3,7660    |
| 136 | 6,65 | 3,9377    | 62,0058 | 2,3329    |
| 141 | 6,90 | 4,4002    | 62,8626 | 1,1787    |
| 146 | 7,15 | 4,5998    | 63,7194 | 0,2746    |
| 151 | 7,40 | 4,5959    | 64,5762 | -0,4103   |
| 156 | 7,65 | 4,4402    | 65,4330 | -0,9075   |
| 161 | 7,90 | 4,1764    | 66,2898 | -1,2475   |
| 166 | 8,15 | 3,8275    | 67,1466 | -1,6524   |
| 171 | 8,40 | 3,3834    | 68,0034 | -1,9207   |
| 176 | 8,65 | 2,8916    | 68,8602 | -2,0054   |
| 181 | 8,90 | 2,3928    | 69,7170 | -1,9571   |
| 186 | 9,15 | 1,9160    | 70,5738 | -1,8185   |
| 191 | 9,40 | 1,4800    | 71,4306 | -1,6242   |

|     |       |         |          |         |
|-----|-------|---------|----------|---------|
| 196 | 9,65  | 1,0959  | 72,2874  | -1,4013 |
| 201 | 9,90  | 0,7686  | 73,1442  | -1,1704 |
| 206 | 10,15 | 0,4987  | 74,0010  | -0,9463 |
| 211 | 10,40 | 0,2833  | 74,8578  | -0,7389 |
| 216 | 10,65 | 0,1175  | 75,7146  | -0,5543 |
| 221 | 10,90 | -0,0047 | 76,5714  | -0,3956 |
| 226 | 11,15 | -0,0898 | 77,4282  | -0,2634 |
| 231 | 11,40 | -0,1445 | 78,2850  | -0,1569 |
| 236 | 11,65 | -0,1750 | 79,1418  | -0,0740 |
| 241 | 11,90 | -0,1869 | 79,9986  | -0,0121 |
| 246 | 12,15 | -0,1852 | 80,8554  | 0,0318  |
| 251 | 12,40 | -0,1741 | 81,7122  | 0,0608  |
| 256 | 12,65 | -0,1570 | 82,5690  | 0,0778  |
| 261 | 12,90 | -0,1366 | 83,4258  | 0,0855  |
| 266 | 13,15 | -0,1150 | 84,2826  | 0,0863  |
| 271 | 13,40 | -0,0938 | 85,1394  | 0,0822  |
| 276 | 13,65 | -0,0739 | 85,9962  | 0,0749  |
| 281 | 13,90 | -0,0561 | 86,8530  | 0,0657  |
| 286 | 14,15 | -0,0407 | 87,7098  | 0,0557  |
| 291 | 14,40 | -0,0278 | 88,5666  | 0,0456  |
| 296 | 14,65 | -0,0174 | 89,4234  | 0,0360  |
| 301 | 14,90 | -0,0092 | 90,2802  | 0,0273  |
| 306 | 15,15 | -0,0032 | 91,1370  | 0,0196  |
| 311 | 15,40 | 0,0010  | 91,9938  | 0,0130  |
| 316 | 15,65 | 0,0037  | 92,8506  | 0,0076  |
| 321 | 15,90 | 0,0051  | 93,7074  | 0,0033  |
| 326 | 16,15 | 0,0056  | 94,5642  | 0,0000  |
| 331 | 16,40 | 0,0054  | 95,4210  | -0,0023 |
| 336 | 16,65 | 0,0046  | 96,2778  | -0,0038 |
| 341 | 16,90 | 0,0036  | 97,1346  | -0,0045 |
| 346 | 17,15 | 0,0024  | 97,9913  | -0,0045 |
| 351 | 17,40 | 0,0014  | 98,8481  | -0,0039 |
| 356 | 17,65 | 0,0005  | 99,7049  | -0,0026 |
| 361 | 17,90 | 0,0000  | 100,5617 | -0,0007 |

## Fase n°3 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N       | T        |
|-----|------|-----------|---------|----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0000   |
| 6   | 0,25 | 1,1085    | 10,3275 | 0,8568   |
| 11  | 0,45 | -19,5811  | 33,5070 | -97,5236 |
| 16  | 0,70 | -41,8619  | 34,3638 | -80,9662 |
| 21  | 0,95 | -61,2184  | 35,2206 | -75,4640 |
| 26  | 1,20 | -79,7339  | 36,0774 | -72,5945 |
| 31  | 1,45 | -97,4810  | 36,9342 | -69,3173 |
| 36  | 1,70 | -114,3579 | 37,7910 | -65,6323 |
| 41  | 1,95 | -130,2625 | 38,6477 | -61,5395 |
| 46  | 2,20 | -145,0929 | 39,5045 | -57,0390 |
| 51  | 2,45 | -158,7473 | 40,3613 | -52,1307 |
| 56  | 2,70 | -171,1236 | 41,2181 | -46,8146 |
| 61  | 2,95 | -182,1199 | 42,0749 | -41,0908 |
| 66  | 3,20 | -191,6343 | 42,9317 | -34,9591 |
| 71  | 3,45 | -199,5648 | 43,7885 | -28,4197 |
| 76  | 3,70 | -205,8094 | 44,6453 | -21,4725 |
| 81  | 3,95 | -210,2663 | 45,5021 | -14,1174 |
| 86  | 4,20 | -212,8334 | 46,3589 | -6,3546  |
| 91  | 4,45 | -213,4089 | 47,2157 | 1,8161   |
| 96  | 4,70 | -211,8907 | 48,0725 | 10,3945  |
| 101 | 4,95 | -208,1769 | 48,9293 | 19,3808  |
| 106 | 5,20 | -202,1655 | 49,7861 | 28,7750  |
| 111 | 5,45 | -193,7547 | 50,6429 | 38,5770  |
| 116 | 5,70 | -182,8423 | 51,4997 | 48,7868  |
| 121 | 5,95 | -169,3265 | 52,3565 | 59,4045  |
| 126 | 6,20 | -153,1053 | 53,2133 | 70,4301  |
| 131 | 6,45 | -134,0768 | 54,0701 | 81,8635  |
| 136 | 6,70 | -112,2150 | 54,9269 | 92,5975  |
| 141 | 6,95 | -88,0355  | 55,7837 | 100,3507 |
| 146 | 7,20 | -62,2988  | 56,6405 | 105,0543 |
| 151 | 7,45 | -35,7674  | 57,4973 | 106,7082 |
| 156 | 7,70 | -9,1994   | 58,3541 | 105,0082 |
| 161 | 7,95 | 16,6399   | 59,2109 | 100,3042 |
| 166 | 8,20 | 41,0301   | 60,0677 | 93,0437  |
| 171 | 8,45 | 63,3987   | 60,9245 | 83,6919  |
| 176 | 8,70 | 83,2151   | 61,7813 | 72,1973  |
| 181 | 8,95 | 99,9435   | 62,6381 | 58,5601  |
| 186 | 9,20 | 113,0484  | 63,4949 | 42,7802  |
| 191 | 9,45 | 121,9941  | 64,3517 | 24,8577  |

|     |       |          |         |          |
|-----|-------|----------|---------|----------|
| 196 | 9,70  | 126,2448 | 65,2085 | 4,7924   |
| 201 | 9,95  | 125,2650 | 66,0653 | -17,4156 |
| 206 | 10,20 | 118,6757 | 66,9221 | -38,1695 |
| 211 | 10,45 | 107,7198 | 67,7789 | -50,8213 |
| 216 | 10,70 | 94,2890  | 68,6357 | -56,9425 |
| 221 | 10,95 | 79,8476  | 69,4925 | -58,1704 |
| 226 | 11,20 | 65,4737  | 70,3493 | -55,9118 |
| 231 | 11,45 | 51,9172  | 71,2061 | -51,3368 |
| 236 | 11,70 | 39,6585  | 72,0629 | -45,3875 |
| 241 | 11,95 | 28,9640  | 72,9197 | -38,7963 |
| 246 | 12,20 | 19,9361  | 73,7765 | -32,1093 |
| 251 | 12,45 | 12,5571  | 74,6333 | -25,7137 |
| 256 | 12,70 | 6,7264   | 75,4901 | -19,8642 |
| 261 | 12,95 | 2,2906   | 76,3469 | -14,7100 |
| 266 | 13,20 | -0,9322  | 77,2037 | -10,3179 |
| 271 | 13,45 | -3,1341  | 78,0605 | -6,6938  |
| 276 | 13,70 | -4,5042  | 78,9173 | -3,8008  |
| 281 | 13,95 | -5,2192  | 79,7741 | -1,5739  |
| 286 | 14,20 | -5,4377  | 80,6308 | 0,0678   |
| 291 | 14,45 | -5,2972  | 81,4876 | 1,2121   |
| 296 | 14,70 | -4,9134  | 82,3444 | 1,9472   |
| 301 | 14,95 | -4,3799  | 83,2012 | 2,3560   |
| 306 | 15,20 | -3,7708  | 84,0580 | 2,5142   |
| 311 | 15,45 | -3,1418  | 84,9148 | 2,4877   |
| 316 | 15,70 | -2,5333  | 85,7716 | 2,3322   |
| 321 | 15,95 | -1,9729  | 86,6284 | 2,0933   |
| 326 | 16,20 | -1,4776  | 87,4852 | 1,8071   |
| 331 | 16,45 | -1,0562  | 88,3420 | 1,5013   |
| 336 | 16,70 | -0,7116  | 89,1988 | 1,1959   |
| 341 | 16,95 | -0,4421  | 90,0556 | 0,9048   |
| 346 | 17,20 | -0,2432  | 90,9124 | 0,6371   |
| 351 | 17,45 | -0,1084  | 91,7692 | 0,3982   |
| 356 | 17,70 | -0,0303  | 92,6260 | 0,1907   |
| 361 | 17,95 | -0,0008  | 93,4828 | 0,0156   |

## Fase n°4 - [A2-M2]

| n°  | Y    | M         | N       | T         |
|-----|------|-----------|---------|-----------|
| 1   | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0007    |
| 6   | 0,25 | 0,9530    | 0,8568  | 8,9474    |
| 11  | 0,45 | -20,3693  | 33,8312 | -101,2415 |
| 16  | 0,70 | -43,7422  | 34,6880 | -85,9578  |
| 21  | 0,90 | -60,4032  | 35,3735 | -81,7774  |
| 26  | 1,05 | -72,5494  | 35,8876 | -80,1504  |
| 31  | 1,15 | -80,5064  | 36,2303 | -78,9818  |
| 36  | 1,30 | -92,2150  | 36,7444 | -77,1101  |
| 41  | 1,40 | -99,8598  | 37,0871 | -75,7784  |
| 46  | 1,55 | -111,0695 | 37,6012 | -73,6621  |
| 51  | 1,65 | -118,3614 | 37,9439 | -72,1675  |
| 56  | 1,80 | -129,0110 | 38,4580 | -69,8067  |
| 61  | 1,90 | -135,9092 | 38,8007 | -68,1492  |
| 66  | 2,10 | -149,1910 | 39,4861 | -64,6007  |
| 71  | 2,35 | -164,7179 | 40,3429 | -59,4736  |
| 76  | 2,60 | -178,8567 | 41,1997 | -53,4823  |
| 81  | 2,85 | -191,3814 | 42,0565 | -46,5455  |
| 86  | 3,10 | -202,0447 | 42,9133 | -38,5744  |
| 91  | 3,35 | -210,5763 | 43,7701 | -29,4750  |
| 96  | 3,60 | -216,6822 | 44,6269 | -19,1516  |
| 101 | 3,85 | -220,0447 | 45,4837 | -7,5116   |
| 106 | 4,10 | -220,3239 | 46,3405 | 5,5288    |
| 111 | 4,35 | -217,1608 | 47,1973 | 20,0364   |
| 116 | 4,60 | -210,1829 | 48,0541 | 36,0522   |
| 121 | 4,85 | -199,0115 | 48,9109 | 53,5802   |
| 126 | 5,10 | -183,2733 | 49,7677 | 72,5742   |
| 131 | 5,35 | -162,6138 | 50,6245 | 92,9229   |
| 136 | 5,60 | -136,7165 | 51,4813 | 114,4338  |
| 141 | 5,85 | -105,3249 | 52,3381 | 136,8144  |
| 146 | 6,05 | -85,8954  | 53,1949 | 160,0637  |
| 151 | 6,30 | -69,0505  | 54,0517 | 184,2190  |
| 156 | 6,50 | -55,6853  | 54,9085 | 209,2851  |
| 161 | 6,75 | -45,5930  | 55,7653 | 235,2634  |
| 166 | 7,00 | -39,6177  | 56,6221 | 262,1561  |
| 171 | 7,25 | -33,1474  | 57,4789 | 290,0634  |
| 176 | 7,50 | -27,5825  | 58,3357 | 319,0853  |
| 181 | 7,75 | -22,1039  | 59,1925 | 349,2218  |
| 186 | 8,00 | -16,8216  | 60,0493 | 380,5729  |
| 191 | 8,25 | -11,8440  | 60,9061 | 413,1386  |

|     |       |          |          |          |
|-----|-------|----------|----------|----------|
| 196 | 8,50  | 47,1417  | 113,7068 | 84,5836  |
| 201 | 8,75  | 67,4902  | 114,5636 | 75,8780  |
| 206 | 9,00  | 85,3060  | 115,4204 | 63,6712  |
| 211 | 9,25  | 99,7442  | 116,2772 | 48,2634  |
| 216 | 9,50  | 110,0334 | 117,1340 | 29,9977  |
| 221 | 9,75  | 115,5264 | 117,9908 | 9,5045   |
| 226 | 10,00 | 115,6818 | 118,8476 | -13,1316 |
| 231 | 10,25 | 110,1913 | 119,7044 | -33,4457 |
| 236 | 10,50 | 100,4486 | 120,5612 | -45,8545 |
| 241 | 10,75 | 88,2554  | 121,4180 | -52,0720 |
| 246 | 11,00 | 75,0026  | 122,2748 | -53,6283 |
| 251 | 11,25 | 61,7190  | 123,1316 | -51,8426 |
| 256 | 11,50 | 49,1258  | 123,9884 | -47,8163 |
| 261 | 11,75 | 37,6901  | 124,8452 | -42,4393 |
| 266 | 12,00 | 27,6763  | 125,7020 | -36,4060 |
| 271 | 12,25 | 19,1931  | 126,5588 | -30,2372 |
| 276 | 12,50 | 12,2347  | 127,4156 | -24,3041 |
| 281 | 12,75 | 6,7152   | 128,2724 | -18,8534 |
| 286 | 13,00 | 2,4976   | 129,1292 | -14,0320 |
| 291 | 13,25 | -0,5839  | 129,9860 | -9,9086  |
| 296 | 13,50 | -2,7056  | 130,8428 | -6,4941  |
| 301 | 13,75 | -4,0424  | 131,6996 | -3,7579  |
| 306 | 14,00 | -4,7586  | 132,5564 | -1,6426  |
| 311 | 14,25 | -5,0023  | 133,4132 | -0,0746  |
| 316 | 14,50 | -4,9023  | 134,2700 | 1,0264   |
| 321 | 14,75 | -4,5673  | 135,1268 | 1,7419   |
| 326 | 15,00 | -4,0857  | 135,9836 | 2,1489   |
| 331 | 15,25 | -3,5275  | 136,8404 | 2,3177   |
| 336 | 15,50 | -2,9458  | 137,6972 | 2,3100   |
| 341 | 15,75 | -2,3795  | 138,5540 | 2,1779   |
| 346 | 16,00 | -1,8551  | 139,4108 | 1,9644   |
| 351 | 16,25 | -1,3895  | 140,2676 | 1,7033   |
| 356 | 16,50 | -0,9917  | 141,1244 | 1,4205   |
| 361 | 16,75 | -0,6653  | 141,9812 | 1,1349   |
| 366 | 17,00 | -0,4094  | 142,8380 | 0,8596   |
| 371 | 17,25 | -0,2205  | 143,6947 | 0,6031   |
| 376 | 17,50 | -0,0936  | 144,5515 | 0,3702   |
| 381 | 17,75 | -0,0222  | 145,4083 | 0,1632   |
| 386 | 18,00 | 0,0000   | 146,2651 | -0,0169  |

## Fase n°5 - [A2-M2]

| n°  | Y      | M         | N        | T         |
|-----|--------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 0,0000 | 0,0000    | 0,0000   | -0,0001   |
| 6   | 0,25   | 1,1084    | 0,8568   | 10,3268   |
| 11  | 0,45   | -19,0450  | 32,7882  | -94,8426  |
| 16  | 0,70   | -40,6555  | 33,6450  | -77,8968  |
| 21  | 0,95   | -58,7191  | 34,5018  | -67,8281  |
| 26  | 1,20   | -74,5991  | 35,3586  | -59,0530  |
| 31  | 1,45   | -88,1719  | 36,2154  | -49,3829  |
| 36  | 1,70   | -99,2237  | 37,0722  | -38,9044  |
| 41  | 1,95   | -107,5676 | 37,9290  | -27,7480  |
| 46  | 2,20   | -113,0457 | 38,7858  | -15,9530  |
| 51  | 2,45   | -115,4899 | 39,6426  | -3,5120   |
| 56  | 2,70   | -114,7680 | 40,4994  | 9,3218    |
| 61  | 2,95   | -110,8224 | 41,3562  | 22,2080   |
| 66  | 3,20   | -103,6923 | 42,2130  | 34,7106   |
| 71  | 3,45   | -93,5389  | 43,0698  | 46,2856   |
| 76  | 3,70   | -80,6743  | 43,9266  | 56,2705   |
| 81  | 3,95   | -65,5837  | 44,7834  | 64,1713   |
| 86  | 4,20   | -48,5783  | 45,6402  | 71,9377   |
| 91  | 4,45   | -29,5803  | 46,4970  | 80,1123   |
| 96  | 4,70   | -8,4875   | 47,3538  | 88,6954   |
| 101 | 4,95   | 14,8020   | 48,2106  | 97,6869   |
| 106 | 5,20   | 40,3904   | 49,0674  | 107,0858  |
| 111 | 5,30   | 51,2923   | 49,4101  | 110,9612  |
| 116 | 5,45   | 68,3799   | 49,9242  | 116,8941  |
| 121 | 5,55   | 80,2708   | 50,2669  | 120,9330  |
| 126 | 5,70   | 98,8725   | 50,7810  | 127,1109  |
| 131 | 5,80   | 111,7933  | 51,1237  | 131,3133  |
| 136 | 5,95   | 131,9703  | 51,6378  | 137,7362  |
| 141 | 6,05   | 128,2749  | 146,7644 | -211,6362 |
| 146 | 6,20   | 97,0280   | 147,2785 | -204,9683 |
| 151 | 6,30   | 76,7572   | 147,6212 | -200,4388 |
| 156 | 6,45   | 47,2082   | 148,1353 | -193,5259 |
| 161 | 6,55   | 28,0899   | 148,4780 | -188,8328 |
| 166 | 6,70   | 0,3002    | 148,9921 | -181,6749 |

|     |       |           |          |           |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 171 | 6,80  | -17,6249  | 149,3348 | -176,8182 |
| 176 | 6,95  | -43,5941  | 149,8489 | -169,4154 |
| 181 | 7,05  | -60,2850  | 150,1916 | -164,3952 |
| 186 | 7,20  | -84,3723  | 150,7057 | -156,7474 |
| 191 | 7,30  | -99,7883  | 151,0484 | -151,5637 |
| 196 | 7,45  | -121,9325 | 151,5625 | -143,6710 |
| 201 | 7,55  | -136,0327 | 151,9052 | -138,3239 |
| 206 | 7,70  | -156,1726 | 152,4193 | -130,1863 |
| 211 | 7,80  | -168,9161 | 152,7620 | -124,6759 |
| 216 | 7,95  | -186,9907 | 153,2761 | -116,2977 |
| 221 | 8,05  | -198,3297 | 153,6188 | -110,3140 |
| 226 | 8,20  | -214,1603 | 154,1329 | -100,7348 |
| 231 | 8,30  | -223,9094 | 154,4756 | -94,2373  |
| 236 | 8,45  | -237,3053 | 154,9897 | -84,3468  |
| 241 | 8,55  | -245,4051 | 155,3324 | -77,6381  |
| 246 | 8,70  | -256,2874 | 155,8465 | -67,4309  |
| 251 | 8,80  | -262,6850 | 156,1892 | -60,5113  |
| 256 | 8,95  | -270,9746 | 156,7033 | -49,9876  |
| 261 | 9,05  | -275,6173 | 157,0460 | -42,8573  |
| 266 | 9,20  | -281,2350 | 157,5601 | -32,0172  |
| 271 | 9,30  | -284,0702 | 157,9028 | -24,6765  |
| 276 | 9,45  | -286,9371 | 158,4169 | -13,5201  |
| 281 | 9,55  | -287,9121 | 158,7596 | -5,9692   |
| 286 | 9,70  | -287,9491 | 159,2737 | 5,5032    |
| 291 | 9,80  | -287,0113 | 159,6164 | 13,2642   |
| 296 | 9,95  | -284,1396 | 160,1305 | 25,0525   |
| 301 | 10,05 | -281,2364 | 160,4732 | 33,0232   |
| 306 | 10,20 | -275,3772 | 160,9873 | 45,1274   |
| 311 | 10,30 | -270,4559 | 161,3300 | 53,3077   |
| 316 | 10,45 | -261,5304 | 161,8441 | 65,7275   |
| 321 | 10,55 | -254,5387 | 162,1868 | 74,1173   |
| 326 | 10,80 | -233,8879 | 163,0436 | 89,8325   |
| 331 | 11,05 | -209,8376 | 163,9004 | 102,2294  |
| 336 | 11,30 | -182,9566 | 164,7572 | 112,4767  |
| 341 | 11,55 | -153,7823 | 165,6140 | 120,5744  |
| 346 | 11,80 | -122,8521 | 166,4708 | 126,5227  |
| 351 | 12,05 | -90,7033  | 167,3276 | 130,3217  |
| 356 | 12,30 | -57,8733  | 168,1844 | 131,9718  |
| 361 | 12,55 | -24,8972  | 169,0412 | 131,3127  |
| 366 | 12,80 | 7,6892    | 169,8980 | 128,4655  |
| 371 | 13,05 | 39,3493   | 170,7548 | 123,4733  |
| 376 | 13,30 | 69,5468   | 171,6116 | 116,3366  |
| 381 | 13,55 | 97,7458   | 172,4684 | 107,0558  |
| 386 | 13,80 | 123,4101  | 173,3252 | 95,6314   |
| 391 | 14,05 | 146,0041  | 174,1820 | 82,0637   |
| 396 | 14,30 | 164,9918  | 175,0388 | 66,3532   |
| 401 | 14,55 | 179,8376  | 175,8956 | 48,5004   |
| 406 | 14,80 | 190,0061  | 176,7524 | 28,5056   |
| 411 | 15,05 | 194,9617  | 177,6091 | 6,3692    |
| 416 | 15,30 | 194,1690  | 178,4659 | -17,9085  |
| 421 | 15,55 | 187,0928  | 179,3227 | -44,3273  |
| 426 | 15,80 | 173,1978  | 180,1795 | -72,8871  |
| 431 | 16,05 | 152,4096  | 181,0363 | -95,9306  |
| 436 | 16,30 | 127,0946  | 181,8931 | -107,1259 |
| 441 | 16,55 | 99,9809   | 182,7499 | -108,7272 |
| 446 | 16,80 | 73,2762   | 183,6067 | -102,5555 |
| 451 | 17,05 | 48,7771   | 184,4635 | -89,9903  |
| 456 | 17,30 | 27,9777   | 185,3203 | -71,9945  |
| 461 | 17,55 | 12,1693   | 186,1771 | -49,1650  |
| 466 | 17,80 | 2,5249    | 187,0339 | -21,8065  |

## Fase n° 6 - [A2-M2] S

| n° | Y    | M         | N       | T         |
|----|------|-----------|---------|-----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000    | 0,0000  | 0,0008    |
| 6  | 0,15 | 0,0287    | 0,5141  | 0,6262    |
| 11 | 0,25 | 0,1403    | 29,6586 | -105,7528 |
| 16 | 0,40 | -15,5385  | 30,1727 | -103,0531 |
| 21 | 0,50 | -25,7256  | 30,5154 | -100,5597 |
| 26 | 0,65 | -40,4699  | 31,0295 | -95,7857  |
| 31 | 0,75 | -49,8612  | 31,3722 | -91,9098  |
| 36 | 0,90 | -63,1524  | 31,8863 | -85,0615  |
| 41 | 1,05 | -75,3229  | 32,4004 | -77,0237  |
| 46 | 1,30 | -92,8348  | 33,2572 | -63,0903  |
| 51 | 1,55 | -106,8700 | 34,1140 | -49,2089  |
| 56 | 1,80 | -117,4422 | 34,9708 | -35,3919  |
| 61 | 2,05 | -124,5728 | 35,8276 | -21,6770  |

|     |       |           |          |           |
|-----|-------|-----------|----------|-----------|
| 66  | 2,30  | -128,2723 | 36,6844  | -7,9104   |
| 71  | 2,55  | -128,5238 | 37,5412  | 5,8792    |
| 76  | 2,80  | -125,3442 | 38,3980  | 19,4943   |
| 81  | 3,05  | -118,8115 | 39,2548  | 32,6422   |
| 86  | 3,30  | -109,0902 | 40,1116  | 44,9210   |
| 91  | 3,55  | -96,4599  | 40,9684  | 55,8072   |
| 96  | 3,80  | -81,3478  | 41,8252  | 64,6461   |
| 101 | 4,05  | -64,2879  | 42,6819  | 71,8216   |
| 106 | 4,30  | -45,4077  | 43,5387  | 79,2759   |
| 111 | 4,55  | -24,6180  | 44,3955  | 87,1021   |
| 116 | 4,80  | -1,8227   | 45,2523  | 95,3254   |
| 121 | 5,05  | 23,0801   | 46,1091  | 103,9650  |
| 126 | 5,30  | 50,1964   | 46,9659  | 113,0348  |
| 131 | 5,55  | 79,6349   | 47,8227  | 122,5443  |
| 136 | 5,80  | 111,5063  | 48,6795  | 132,4992  |
| 141 | 6,00  | 138,8303  | 144,0008 | -212,3994 |
| 146 | 6,25  | 87,0668   | 144,8576 | -201,6360 |
| 151 | 6,50  | 38,0504   | 145,7144 | -190,4234 |
| 156 | 6,75  | -8,1070   | 146,5712 | -178,7641 |
| 161 | 7,00  | -51,2941  | 147,4280 | -166,6616 |
| 166 | 7,25  | -91,4006  | 148,2848 | -154,1206 |
| 171 | 7,50  | -128,3176 | 149,1416 | -141,1460 |
| 176 | 7,75  | -161,9372 | 149,9984 | -127,7429 |
| 181 | 8,00  | -192,1535 | 150,8552 | -113,8960 |
| 186 | 8,25  | -218,6360 | 151,7120 | -97,8567  |
| 191 | 8,50  | -241,0381 | 152,5688 | -81,2782  |
| 196 | 8,75  | -259,2311 | 153,4256 | -64,1850  |
| 201 | 9,00  | -273,0872 | 154,2823 | -46,5831  |
| 206 | 9,25  | -282,4797 | 155,1391 | -28,4780  |
| 211 | 9,50  | -287,2836 | 155,9959 | -9,8742   |
| 216 | 9,75  | -287,3745 | 156,8527 | 9,2242    |
| 221 | 10,00 | -282,6295 | 157,7095 | 28,8135   |
| 226 | 10,25 | -272,9260 | 158,5663 | 48,8908   |
| 231 | 10,50 | -258,1425 | 159,4231 | 69,4541   |
| 236 | 10,75 | -238,4279 | 160,2799 | 86,7934   |
| 241 | 11,00 | -215,0649 | 161,1367 | 99,8395   |
| 246 | 11,25 | -188,7192 | 161,9935 | 110,6447  |
| 251 | 11,50 | -159,9502 | 162,8503 | 119,2164  |
| 256 | 11,75 | -129,3156 | 163,7071 | 125,5604  |
| 261 | 12,00 | -97,3716  | 164,5639 | 129,6823  |
| 266 | 12,25 | -64,6733  | 165,4207 | 131,5875  |
| 271 | 12,50 | -31,7511  | 166,2775 | 131,4191  |
| 276 | 12,75 | 0,9176    | 167,1343 | 129,1221  |
| 281 | 13,00 | 32,7942   | 167,9911 | 124,6484  |
| 286 | 13,25 | 63,3352   | 168,8479 | 118,0034  |
| 291 | 13,50 | 91,9982   | 169,7047 | 109,1922  |
| 296 | 13,75 | 118,2422  | 170,5615 | 98,2197   |
| 301 | 14,00 | 141,5273  | 171,4183 | 85,0907   |
| 306 | 14,25 | 161,3148  | 172,2751 | 69,8089   |
| 311 | 14,50 | 177,0669  | 173,1319 | 52,3778   |
| 316 | 14,75 | 188,2465  | 173,9887 | 32,8004   |
| 321 | 15,00 | 194,3173  | 174,8455 | 11,0787   |
| 326 | 15,25 | 194,7434  | 175,7023 | -12,7853  |
| 331 | 15,50 | 188,9894  | 176,5591 | -38,7903  |
| 336 | 15,75 | 176,5201  | 177,4159 | -66,9355  |
| 341 | 16,00 | 157,0144  | 178,2727 | -92,3008  |
| 346 | 16,25 | 132,3780  | 179,1295 | -105,6906 |
| 351 | 16,50 | 105,4383  | 179,9863 | -109,0657 |
| 356 | 16,75 | 78,4991   | 180,8431 | -104,3353 |
| 361 | 17,00 | 53,4313   | 181,6999 | -92,9666  |
| 366 | 17,25 | 31,7821   | 182,5567 | -76,0023  |
| 371 | 17,50 | 14,8769   | 183,4135 | -54,1077  |
| 376 | 17,75 | 3,9074    | 184,2703 | -27,6388  |
| 381 | 18,00 | 0,0000    | 185,1271 | 3,2671    |

## 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           |

## Fase n°1 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | 0,03536  | 0,01312 |
| 6   | 0,25  | 0,03109  | 0,01312 |
| 11  | 0,50  | 0,02685  | 0,01311 |
| 16  | 0,75  | 0,02272  | 0,01309 |
| 21  | 1,00  | 0,01881  | 0,01308 |
| 26  | 1,25  | 0,01520  | 0,01305 |
| 31  | 1,50  | 0,01195  | 0,01303 |
| 36  | 1,75  | 0,00909  | 0,01299 |
| 41  | 2,00  | 0,00661  | 0,01296 |
| 46  | 2,25  | 0,00452  | 0,01291 |
| 51  | 2,50  | 0,00279  | 0,01286 |
| 56  | 2,75  | 0,00139  | 0,01281 |
| 61  | 3,00  | 0,00029  | 0,01275 |
| 66  | 3,25  | -0,00055 | 0,01269 |
| 71  | 3,50  | -0,00115 | 0,01262 |
| 76  | 3,75  | -0,00157 | 0,01255 |
| 81  | 4,00  | -0,00182 | 0,01247 |
| 86  | 4,25  | -0,00195 | 0,01239 |
| 91  | 4,50  | -0,00197 | 0,01230 |
| 96  | 4,75  | -0,00192 | 0,01220 |
| 101 | 5,00  | -0,00181 | 0,01211 |
| 106 | 5,25  | -0,00166 | 0,01200 |
| 111 | 5,50  | -0,00149 | 0,01189 |
| 116 | 5,75  | -0,00131 | 0,01178 |
| 121 | 6,00  | -0,00113 | 0,01166 |
| 126 | 6,25  | -0,00095 | 0,01154 |
| 131 | 6,50  | -0,00079 | 0,01141 |
| 136 | 6,75  | -0,00063 | 0,01127 |
| 141 | 7,00  | -0,00050 | 0,01113 |
| 146 | 7,25  | -0,00038 | 0,01099 |
| 151 | 7,50  | -0,00027 | 0,01084 |
| 156 | 7,75  | -0,00019 | 0,01069 |
| 161 | 8,00  | -0,00012 | 0,01053 |
| 166 | 8,25  | -0,00006 | 0,01036 |
| 171 | 8,50  | -0,00002 | 0,01019 |
| 176 | 8,75  | 0,00001  | 0,01002 |
| 181 | 9,00  | 0,00003  | 0,00984 |
| 186 | 9,25  | 0,00004  | 0,00965 |
| 191 | 9,50  | 0,00005  | 0,00946 |
| 196 | 9,75  | 0,00005  | 0,00927 |
| 201 | 10,00 | 0,00005  | 0,00907 |
| 206 | 10,25 | 0,00005  | 0,00886 |
| 211 | 10,50 | 0,00004  | 0,00865 |
| 216 | 10,75 | 0,00004  | 0,00844 |
| 221 | 11,00 | 0,00003  | 0,00822 |
| 226 | 11,25 | 0,00002  | 0,00799 |
| 231 | 11,50 | 0,00002  | 0,00776 |
| 236 | 11,75 | 0,00001  | 0,00753 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00729 |
| 246 | 12,25 | 0,00001  | 0,00704 |
| 251 | 12,50 | 0,00000  | 0,00679 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00654 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00628 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00601 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00574 |
| 276 | 13,75 | 0,00000  | 0,00546 |
| 281 | 14,00 | 0,00000  | 0,00518 |
| 286 | 14,25 | 0,00000  | 0,00490 |
| 291 | 14,50 | 0,00000  | 0,00461 |
| 296 | 14,75 | 0,00000  | 0,00431 |
| 301 | 15,00 | 0,00000  | 0,00401 |
| 306 | 15,25 | 0,00000  | 0,00370 |
| 311 | 15,50 | 0,00000  | 0,00339 |
| 316 | 15,75 | 0,00000  | 0,00307 |
| 321 | 16,00 | 0,00000  | 0,00275 |
| 326 | 16,25 | 0,00000  | 0,00243 |
| 331 | 16,50 | 0,00000  | 0,00210 |
| 336 | 16,75 | 0,00000  | 0,00176 |
| 341 | 17,00 | 0,00000  | 0,00142 |
| 346 | 17,25 | 0,00000  | 0,00107 |
| 351 | 17,50 | 0,00000  | 0,00072 |
| 356 | 17,75 | 0,00000  | 0,00036 |
| 361 | 18,00 | 0,00000  | 0,00000 |

Fase n°2 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,05428 | 0,02956 |
| 6   | 0,25  | -0,92278 | 0,02956 |
| 11  | 0,50  | -0,79191 | 0,02932 |
| 16  | 0,75  | -0,66538 | 0,02908 |
| 21  | 1,00  | -0,54664 | 0,02883 |
| 26  | 1,25  | -0,43801 | 0,02857 |
| 31  | 1,50  | -0,34085 | 0,02831 |
| 36  | 1,75  | -0,25576 | 0,02805 |
| 41  | 2,00  | -0,18278 | 0,02778 |
| 46  | 2,25  | -0,12149 | 0,02751 |
| 51  | 2,50  | -0,07117 | 0,02723 |
| 56  | 2,75  | -0,03088 | 0,02694 |
| 61  | 3,00  | 0,00045  | 0,02665 |
| 66  | 3,25  | 0,02393  | 0,02636 |
| 71  | 3,50  | 0,04069  | 0,02606 |
| 76  | 3,75  | 0,05179  | 0,02575 |
| 81  | 4,00  | 0,05827  | 0,02544 |
| 86  | 4,25  | 0,06104  | 0,02513 |
| 91  | 4,50  | 0,06093  | 0,02481 |
| 96  | 4,75  | 0,05866  | 0,02448 |
| 101 | 5,00  | 0,05485  | 0,02415 |
| 106 | 5,25  | 0,05003  | 0,02381 |
| 111 | 5,50  | 0,04463  | 0,02347 |
| 116 | 5,75  | 0,03897  | 0,02313 |
| 121 | 6,00  | 0,03334  | 0,02278 |
| 126 | 6,25  | 0,02792  | 0,02242 |
| 131 | 6,50  | 0,02286  | 0,02206 |
| 136 | 6,75  | 0,01826  | 0,02170 |
| 141 | 7,00  | 0,01418  | 0,02133 |
| 146 | 7,25  | 0,01062  | 0,02095 |
| 151 | 7,50  | 0,00760  | 0,02057 |
| 156 | 7,75  | 0,00510  | 0,02018 |
| 161 | 8,00  | 0,00308  | 0,01979 |
| 166 | 8,25  | 0,00150  | 0,01940 |
| 171 | 8,50  | 0,00032  | 0,01899 |
| 176 | 8,75  | -0,00052 | 0,01859 |
| 181 | 9,00  | -0,00109 | 0,01818 |
| 186 | 9,25  | -0,00142 | 0,01776 |
| 191 | 9,50  | -0,00158 | 0,01734 |
| 196 | 9,75  | -0,00160 | 0,01691 |
| 201 | 10,00 | -0,00154 | 0,01648 |
| 206 | 10,25 | -0,00141 | 0,01604 |
| 211 | 10,50 | -0,00124 | 0,01560 |
| 216 | 10,75 | -0,00106 | 0,01516 |
| 221 | 11,00 | -0,00087 | 0,01470 |
| 226 | 11,25 | -0,00070 | 0,01425 |
| 231 | 11,50 | -0,00054 | 0,01379 |
| 236 | 11,75 | -0,00040 | 0,01332 |
| 241 | 12,00 | -0,00028 | 0,01285 |
| 246 | 12,25 | -0,00018 | 0,01237 |
| 251 | 12,50 | -0,00010 | 0,01189 |
| 256 | 12,75 | -0,00004 | 0,01140 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,01091 |
| 266 | 13,25 | 0,00004  | 0,01041 |
| 271 | 13,50 | 0,00006  | 0,00991 |
| 276 | 13,75 | 0,00007  | 0,00940 |
| 281 | 14,00 | 0,00007  | 0,00889 |
| 286 | 14,25 | 0,00007  | 0,00837 |
| 291 | 14,50 | 0,00007  | 0,00785 |
| 296 | 14,75 | 0,00006  | 0,00732 |
| 301 | 15,00 | 0,00005  | 0,00679 |
| 306 | 15,25 | 0,00004  | 0,00625 |
| 311 | 15,50 | 0,00004  | 0,00571 |
| 316 | 15,75 | 0,00003  | 0,00516 |
| 321 | 16,00 | 0,00002  | 0,00461 |
| 326 | 16,25 | 0,00001  | 0,00405 |
| 331 | 16,50 | 0,00001  | 0,00348 |
| 336 | 16,75 | 0,00000  | 0,00292 |
| 341 | 17,00 | 0,00000  | 0,00234 |
| 346 | 17,25 | 0,00000  | 0,00177 |
| 351 | 17,50 | -0,00001 | 0,00118 |
| 356 | 17,75 | -0,00001 | 0,00059 |
| 361 | 18,00 | -0,00002 | 0,00000 |

Fase n°3 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,79318 | 0,02722 |
| 6   | 0,25  | -1,43858 | 0,02722 |
| 11  | 0,50  | -1,08448 | 0,02701 |
| 16  | 0,75  | -0,73393 | 0,02680 |
| 21  | 1,00  | -0,39007 | 0,02658 |
| 26  | 1,25  | -0,05570 | 0,02636 |
| 31  | 1,50  | 0,26648  | 0,02614 |
| 36  | 1,75  | 0,57391  | 0,02591 |
| 41  | 2,00  | 0,86418  | 0,02567 |
| 46  | 2,25  | 1,13503  | 0,02543 |
| 51  | 2,50  | 1,38440  | 0,02518 |
| 56  | 2,75  | 1,61043  | 0,02493 |
| 61  | 3,00  | 1,81145  | 0,02467 |
| 66  | 3,25  | 1,98605  | 0,02441 |
| 71  | 3,50  | 2,13308  | 0,02414 |
| 76  | 3,75  | 2,25164  | 0,02387 |
| 81  | 4,00  | 2,34113  | 0,02359 |
| 86  | 4,25  | 2,40124  | 0,02331 |
| 91  | 4,50  | 2,43202  | 0,02302 |
| 96  | 4,75  | 2,43383  | 0,02273 |
| 101 | 5,00  | 2,40741  | 0,02243 |
| 106 | 5,25  | 2,35385  | 0,02213 |
| 111 | 5,50  | 2,27466  | 0,02182 |
| 116 | 5,75  | 2,17176  | 0,02151 |
| 121 | 6,00  | 2,04749  | 0,02119 |
| 126 | 6,25  | 1,90466  | 0,02087 |
| 131 | 6,50  | 1,74652  | 0,02054 |
| 136 | 6,75  | 1,57682  | 0,02021 |
| 141 | 7,00  | 1,39974  | 0,01987 |
| 146 | 7,25  | 1,21975  | 0,01953 |
| 151 | 7,50  | 1,04137  | 0,01918 |
| 156 | 7,75  | 0,86895  | 0,01883 |
| 161 | 8,00  | 0,70644  | 0,01847 |
| 166 | 8,25  | 0,55718  | 0,01811 |
| 171 | 8,50  | 0,42378  | 0,01774 |
| 176 | 8,75  | 0,30797  | 0,01737 |
| 181 | 9,00  | 0,21052  | 0,01699 |
| 186 | 9,25  | 0,13112  | 0,01661 |
| 191 | 9,50  | 0,06858  | 0,01622 |
| 196 | 9,75  | 0,02119  | 0,01582 |
| 201 | 10,00 | -0,01308 | 0,01543 |
| 206 | 10,25 | -0,03633 | 0,01502 |
| 211 | 10,50 | -0,05064 | 0,01461 |
| 216 | 10,75 | -0,05793 | 0,01420 |
| 221 | 11,00 | -0,05992 | 0,01378 |
| 226 | 11,25 | -0,05810 | 0,01336 |
| 231 | 11,50 | -0,05372 | 0,01293 |
| 236 | 11,75 | -0,04778 | 0,01249 |
| 241 | 12,00 | -0,04106 | 0,01205 |
| 246 | 12,25 | -0,03416 | 0,01161 |
| 251 | 12,50 | -0,02751 | 0,01116 |
| 256 | 12,75 | -0,02138 | 0,01071 |
| 261 | 13,00 | -0,01595 | 0,01025 |
| 266 | 13,25 | -0,01130 | 0,00978 |
| 271 | 13,50 | -0,00743 | 0,00931 |
| 276 | 13,75 | -0,00433 | 0,00884 |
| 281 | 14,00 | -0,00192 | 0,00836 |
| 286 | 14,25 | -0,00013 | 0,00788 |
| 291 | 14,50 | 0,00114  | 0,00739 |
| 296 | 14,75 | 0,00198  | 0,00689 |
| 301 | 15,00 | 0,00246  | 0,00639 |
| 306 | 15,25 | 0,00267  | 0,00589 |
| 311 | 15,50 | 0,00268  | 0,00538 |
| 316 | 15,75 | 0,00254  | 0,00486 |
| 321 | 16,00 | 0,00231  | 0,00434 |
| 326 | 16,25 | 0,00201  | 0,00382 |
| 331 | 16,50 | 0,00167  | 0,00329 |
| 336 | 16,75 | 0,00132  | 0,00275 |
| 341 | 17,00 | 0,00095  | 0,00221 |
| 346 | 17,25 | 0,00059  | 0,00167 |
| 351 | 17,50 | 0,00024  | 0,00112 |
| 356 | 17,75 | -0,00012 | 0,00056 |
| 361 | 18,00 | -0,00048 | 0,00000 |

Fase n°4 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,75439 | 0,04219 |
| 6   | 0,25  | -1,40317 | 0,04219 |
| 11  | 0,50  | -1,05249 | 0,04198 |
| 16  | 0,75  | -0,70554 | 0,04176 |
| 21  | 1,00  | -0,36563 | 0,04155 |
| 26  | 1,25  | -0,03579 | 0,04132 |
| 31  | 1,50  | 0,28105  | 0,04109 |
| 36  | 1,75  | 0,58210  | 0,04086 |
| 41  | 2,00  | 0,86472  | 0,04062 |
| 46  | 2,25  | 1,12642  | 0,04038 |
| 51  | 2,50  | 1,36492  | 0,04013 |
| 56  | 2,75  | 1,57812  | 0,03988 |
| 61  | 3,00  | 1,76420  | 0,03962 |
| 66  | 3,25  | 1,92163  | 0,03935 |
| 71  | 3,50  | 2,04919  | 0,03908 |
| 76  | 3,75  | 2,14606  | 0,03881 |
| 81  | 4,00  | 2,21186  | 0,03853 |
| 86  | 4,25  | 2,24669  | 0,03825 |
| 91  | 4,50  | 2,25119  | 0,03796 |
| 96  | 4,75  | 2,22660  | 0,03766 |
| 101 | 5,00  | 2,17485  | 0,03736 |
| 106 | 5,25  | 2,09859  | 0,03706 |
| 111 | 5,50  | 2,00126  | 0,03675 |
| 116 | 5,75  | 1,88714  | 0,03644 |
| 121 | 6,00  | 1,76143  | 0,03612 |
| 126 | 6,25  | 1,62896  | 0,03548 |
| 131 | 6,50  | 1,49039  | 0,03484 |
| 136 | 6,75  | 1,34605  | 0,03420 |
| 141 | 7,00  | 1,19739  | 0,03355 |
| 146 | 7,25  | 1,04687  | 0,03290 |
| 151 | 7,50  | 0,89761  | 0,03224 |
| 156 | 7,75  | 0,75291  | 0,03157 |
| 161 | 8,00  | 0,61590  | 0,03091 |
| 166 | 8,25  | 0,48931  | 0,03023 |
| 171 | 8,50  | 0,37539  | 0,02955 |
| 176 | 8,75  | 0,27580  | 0,02887 |
| 181 | 9,00  | 0,19140  | 0,02818 |
| 186 | 9,25  | 0,12215  | 0,02749 |
| 191 | 9,50  | 0,06720  | 0,02679 |
| 196 | 9,75  | 0,02518  | 0,02608 |
| 201 | 10,00 | -0,00555 | 0,02537 |
| 206 | 10,25 | -0,02673 | 0,02466 |
| 211 | 10,50 | -0,04010 | 0,02394 |
| 216 | 10,75 | -0,04730 | 0,02321 |
| 221 | 11,00 | -0,04980 | 0,02248 |
| 226 | 11,25 | -0,04888 | 0,02175 |
| 231 | 11,50 | -0,04562 | 0,02101 |
| 236 | 11,75 | -0,04089 | 0,02027 |
| 241 | 12,00 | -0,03540 | 0,01952 |
| 246 | 12,25 | -0,02966 | 0,01876 |
| 251 | 12,50 | -0,02406 | 0,01800 |
| 256 | 12,75 | -0,01885 | 0,01724 |
| 261 | 13,00 | -0,01420 | 0,01647 |
| 266 | 13,25 | -0,01018 | 0,01569 |
| 271 | 13,50 | -0,00682 | 0,01491 |
| 276 | 13,75 | -0,00411 | 0,01412 |
| 281 | 14,00 | -0,00198 | 0,01333 |
| 286 | 14,25 | -0,00039 | 0,01254 |
| 291 | 14,50 | 0,00076  | 0,01174 |
| 296 | 14,75 | 0,00152  | 0,01093 |
| 301 | 15,00 | 0,00198  | 0,01012 |
| 306 | 15,25 | 0,00220  | 0,00931 |
| 311 | 15,50 | 0,00224  | 0,00849 |
| 316 | 15,75 | 0,00215  | 0,00766 |
| 321 | 16,00 | 0,00196  | 0,00683 |
| 326 | 16,25 | 0,00172  | 0,00599 |
| 331 | 16,50 | 0,00145  | 0,00515 |
| 336 | 16,75 | 0,00115  | 0,00431 |
| 341 | 17,00 | 0,00085  | 0,00345 |
| 346 | 17,25 | 0,00054  | 0,00260 |
| 351 | 17,50 | 0,00024  | 0,00174 |
| 356 | 17,75 | -0,00006 | 0,00087 |
| 361 | 18,00 | -0,00036 | 0,00000 |

Fase n°5 - [A1-M1]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,84675 | 0,05292 |
| 6   | 0,25  | -1,50302 | 0,05291 |
| 11  | 0,50  | -1,15977 | 0,05271 |
| 16  | 0,75  | -0,81996 | 0,05251 |
| 21  | 1,00  | -0,48655 | 0,05229 |
| 26  | 1,25  | -0,16207 | 0,05208 |
| 31  | 1,50  | 0,15132  | 0,05186 |
| 36  | 1,75  | 0,45176  | 0,05163 |
| 41  | 2,00  | 0,73779  | 0,05140 |
| 46  | 2,25  | 1,00832  | 0,05116 |
| 51  | 2,50  | 1,26266  | 0,05092 |
| 56  | 2,75  | 1,50055  | 0,05067 |
| 61  | 3,00  | 1,72212  | 0,05042 |
| 66  | 3,25  | 1,92797  | 0,05016 |
| 71  | 3,50  | 2,11906  | 0,04990 |
| 76  | 3,75  | 2,29673  | 0,04963 |
| 81  | 4,00  | 2,46265  | 0,04936 |
| 86  | 4,25  | 2,61879  | 0,04908 |
| 91  | 4,50  | 2,76745  | 0,04880 |
| 96  | 4,75  | 2,91127  | 0,04851 |
| 101 | 5,00  | 3,05325  | 0,04822 |
| 106 | 5,25  | 3,19675  | 0,04792 |
| 111 | 5,50  | 3,34556  | 0,04762 |
| 116 | 5,75  | 3,50385  | 0,04731 |
| 121 | 6,00  | 3,67625  | 0,04700 |
| 126 | 6,25  | 3,86557  | 0,04614 |
| 131 | 6,50  | 4,06607  | 0,04527 |
| 136 | 6,75  | 4,27028  | 0,04440 |
| 141 | 7,00  | 4,47119  | 0,04352 |
| 146 | 7,25  | 4,66235  | 0,04264 |
| 151 | 7,50  | 4,83783  | 0,04176 |
| 156 | 7,75  | 4,99223  | 0,04087 |
| 161 | 8,00  | 5,12077  | 0,03997 |
| 166 | 8,25  | 5,21924  | 0,03907 |
| 171 | 8,50  | 5,28409  | 0,03817 |
| 176 | 8,75  | 5,31249  | 0,03726 |
| 181 | 9,00  | 5,30239  | 0,03634 |
| 186 | 9,25  | 5,25251  | 0,03542 |
| 191 | 9,50  | 5,16237  | 0,03449 |
| 196 | 9,75  | 5,03232  | 0,03356 |
| 201 | 10,00 | 4,86356  | 0,03263 |
| 206 | 10,25 | 4,65818  | 0,03168 |
| 211 | 10,50 | 4,41916  | 0,03074 |
| 216 | 10,75 | 4,15041  | 0,02979 |
| 221 | 11,00 | 3,85668  | 0,02883 |
| 226 | 11,25 | 3,54333  | 0,02787 |
| 231 | 11,50 | 3,21608  | 0,02690 |
| 236 | 11,75 | 2,88091  | 0,02593 |
| 241 | 12,00 | 2,54385  | 0,02496 |
| 246 | 12,25 | 2,21089  | 0,02397 |
| 251 | 12,50 | 1,88776  | 0,02299 |
| 256 | 12,75 | 1,57983  | 0,02200 |
| 261 | 13,00 | 1,29193  | 0,02100 |
| 266 | 13,25 | 1,02819  | 0,02000 |
| 271 | 13,50 | 0,79191  | 0,01899 |
| 276 | 13,75 | 0,58537  | 0,01798 |
| 281 | 14,00 | 0,40972  | 0,01696 |
| 286 | 14,25 | 0,26480  | 0,01594 |
| 291 | 14,50 | 0,14907  | 0,01491 |
| 296 | 14,75 | 0,05992  | 0,01388 |
| 301 | 15,00 | -0,00591 | 0,01284 |
| 306 | 15,25 | -0,05192 | 0,01180 |
| 311 | 15,50 | -0,08161 | 0,01075 |
| 316 | 15,75 | -0,09828 | 0,00970 |
| 321 | 16,00 | -0,10491 | 0,00864 |
| 326 | 16,25 | -0,10406 | 0,00758 |
| 331 | 16,50 | -0,09788 | 0,00651 |
| 336 | 16,75 | -0,08810 | 0,00544 |
| 341 | 17,00 | -0,07605 | 0,00436 |
| 346 | 17,25 | -0,06269 | 0,00328 |
| 351 | 17,50 | -0,04867 | 0,00219 |
| 356 | 17,75 | -0,03439 | 0,00110 |
| 361 | 18,00 | -0,02005 | 0,00000 |

Fase n°6 - [A1-M1] S

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,17454 | 0,05119 |
| 6   | 0,25  | -1,79813 | 0,05119 |
| 11  | 0,50  | -1,42240 | 0,05100 |
| 16  | 0,75  | -1,05077 | 0,05082 |
| 21  | 1,00  | -0,68705 | 0,05062 |
| 26  | 1,25  | -0,33453 | 0,05042 |
| 31  | 1,50  | 0,00409  | 0,05022 |
| 36  | 1,75  | 0,32667  | 0,05001 |
| 41  | 2,00  | 0,63165  | 0,04980 |
| 46  | 2,25  | 0,91797  | 0,04958 |
| 51  | 2,50  | 1,18510  | 0,04936 |
| 56  | 2,75  | 1,43298  | 0,04913 |
| 61  | 3,00  | 1,66205  | 0,04890 |
| 66  | 3,25  | 1,87317  | 0,04866 |
| 71  | 3,50  | 2,06763  | 0,04841 |
| 76  | 3,75  | 2,24707  | 0,04817 |
| 81  | 4,00  | 2,41344  | 0,04791 |
| 86  | 4,25  | 2,56900  | 0,04765 |
| 91  | 4,50  | 2,71628  | 0,04739 |
| 96  | 4,75  | 2,85813  | 0,04712 |
| 101 | 5,00  | 2,99772  | 0,04685 |
| 106 | 5,25  | 3,13859  | 0,04657 |
| 111 | 5,50  | 3,28461  | 0,04628 |
| 116 | 5,75  | 3,44005  | 0,04600 |
| 121 | 6,00  | 3,60956  | 0,04570 |
| 126 | 6,25  | 3,79601  | 0,04487 |
| 131 | 6,50  | 3,99382  | 0,04403 |
| 136 | 6,75  | 4,19564  | 0,04319 |
| 141 | 7,00  | 4,39460  | 0,04234 |
| 146 | 7,25  | 4,58432  | 0,04148 |
| 151 | 7,50  | 4,75891  | 0,04063 |
| 156 | 7,75  | 4,91300  | 0,03976 |
| 161 | 8,00  | 5,04177  | 0,03889 |
| 166 | 8,25  | 5,14095  | 0,03802 |
| 171 | 8,50  | 5,20694  | 0,03714 |
| 176 | 8,75  | 5,23690  | 0,03626 |
| 181 | 9,00  | 5,22884  | 0,03537 |
| 186 | 9,25  | 5,18155  | 0,03448 |
| 191 | 9,50  | 5,09465  | 0,03358 |
| 196 | 9,75  | 4,96861  | 0,03267 |
| 201 | 10,00 | 4,80473  | 0,03176 |
| 206 | 10,25 | 4,60513  | 0,03085 |
| 211 | 10,50 | 4,37278  | 0,02993 |
| 216 | 10,75 | 4,11150  | 0,02901 |
| 221 | 11,00 | 3,82585  | 0,02808 |
| 226 | 11,25 | 3,52099  | 0,02714 |
| 231 | 11,50 | 3,20246  | 0,02620 |
| 236 | 11,75 | 2,87602  | 0,02526 |
| 241 | 12,00 | 2,54747  | 0,02431 |
| 246 | 12,25 | 2,22257  | 0,02335 |
| 251 | 12,50 | 1,90681  | 0,02239 |
| 256 | 12,75 | 1,60528  | 0,02143 |
| 261 | 13,00 | 1,32253  | 0,02046 |
| 266 | 13,25 | 1,06243  | 0,01948 |
| 271 | 13,50 | 0,82810  | 0,01850 |
| 276 | 13,75 | 0,62176  | 0,01752 |
| 281 | 14,00 | 0,44468  | 0,01653 |
| 286 | 14,25 | 0,29698  | 0,01553 |
| 291 | 14,50 | 0,17762  | 0,01453 |
| 296 | 14,75 | 0,08443  | 0,01353 |
| 301 | 15,00 | 0,01450  | 0,01252 |
| 306 | 15,25 | -0,03547 | 0,01150 |
| 311 | 15,50 | -0,06882 | 0,01048 |
| 316 | 15,75 | -0,08876 | 0,00946 |
| 321 | 16,00 | -0,09825 | 0,00843 |
| 326 | 16,25 | -0,09987 | 0,00739 |
| 331 | 16,50 | -0,09581 | 0,00635 |
| 336 | 16,75 | -0,08785 | 0,00530 |
| 341 | 17,00 | -0,07739 | 0,00425 |
| 346 | 17,25 | -0,06545 | 0,00320 |
| 351 | 17,50 | -0,05276 | 0,00214 |
| 356 | 17,75 | -0,03976 | 0,00107 |
| 361 | 18,00 | -0,02668 | 0,00000 |

Fase n°1 - [A2-M2]



| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | 0,04449  | 0,01312 |
| 6   | 0,25  | 0,03923  | 0,01312 |
| 11  | 0,50  | 0,03401  | 0,01311 |
| 16  | 0,75  | 0,02889  | 0,01309 |
| 21  | 1,00  | 0,02403  | 0,01308 |
| 26  | 1,25  | 0,01951  | 0,01305 |
| 31  | 1,50  | 0,01543  | 0,01303 |
| 36  | 1,75  | 0,01182  | 0,01299 |
| 41  | 2,00  | 0,00868  | 0,01296 |
| 46  | 2,25  | 0,00602  | 0,01291 |
| 51  | 2,50  | 0,00381  | 0,01286 |
| 56  | 2,75  | 0,00201  | 0,01281 |
| 61  | 3,00  | 0,00059  | 0,01275 |
| 66  | 3,25  | -0,00049 | 0,01269 |
| 71  | 3,50  | -0,00129 | 0,01262 |
| 76  | 3,75  | -0,00184 | 0,01255 |
| 81  | 4,00  | -0,00219 | 0,01247 |
| 86  | 4,25  | -0,00237 | 0,01239 |
| 91  | 4,50  | -0,00242 | 0,01230 |
| 96  | 4,75  | -0,00237 | 0,01220 |
| 101 | 5,00  | -0,00225 | 0,01211 |
| 106 | 5,25  | -0,00208 | 0,01200 |
| 111 | 5,50  | -0,00188 | 0,01189 |
| 116 | 5,75  | -0,00166 | 0,01178 |
| 121 | 6,00  | -0,00143 | 0,01166 |
| 126 | 6,25  | -0,00121 | 0,01154 |
| 131 | 6,50  | -0,00100 | 0,01141 |
| 136 | 6,75  | -0,00081 | 0,01127 |
| 141 | 7,00  | -0,00064 | 0,01113 |
| 146 | 7,25  | -0,00049 | 0,01099 |
| 151 | 7,50  | -0,00036 | 0,01084 |
| 156 | 7,75  | -0,00025 | 0,01069 |
| 161 | 8,00  | -0,00016 | 0,01053 |
| 166 | 8,25  | -0,00009 | 0,01036 |
| 171 | 8,50  | -0,00003 | 0,01019 |
| 176 | 8,75  | 0,00001  | 0,01002 |
| 181 | 9,00  | 0,00004  | 0,00984 |
| 186 | 9,25  | 0,00005  | 0,00965 |
| 191 | 9,50  | 0,00006  | 0,00946 |
| 196 | 9,75  | 0,00007  | 0,00927 |
| 201 | 10,00 | 0,00006  | 0,00907 |
| 206 | 10,25 | 0,00006  | 0,00886 |
| 211 | 10,50 | 0,00005  | 0,00865 |
| 216 | 10,75 | 0,00005  | 0,00844 |
| 221 | 11,00 | 0,00004  | 0,00822 |
| 226 | 11,25 | 0,00003  | 0,00799 |
| 231 | 11,50 | 0,00002  | 0,00776 |
| 236 | 11,75 | 0,00002  | 0,00753 |
| 241 | 12,00 | 0,00001  | 0,00729 |
| 246 | 12,25 | 0,00001  | 0,00704 |
| 251 | 12,50 | 0,00001  | 0,00679 |
| 256 | 12,75 | 0,00000  | 0,00654 |
| 261 | 13,00 | 0,00000  | 0,00628 |
| 266 | 13,25 | 0,00000  | 0,00601 |
| 271 | 13,50 | 0,00000  | 0,00574 |
| 276 | 13,75 | 0,00000  | 0,00546 |
| 281 | 14,00 | 0,00000  | 0,00518 |
| 286 | 14,25 | 0,00000  | 0,00490 |
| 291 | 14,50 | 0,00000  | 0,00461 |
| 296 | 14,75 | 0,00000  | 0,00431 |
| 301 | 15,00 | 0,00000  | 0,00401 |
| 306 | 15,25 | 0,00000  | 0,00370 |
| 311 | 15,50 | 0,00000  | 0,00339 |
| 316 | 15,75 | 0,00000  | 0,00307 |
| 321 | 16,00 | 0,00000  | 0,00275 |
| 326 | 16,25 | 0,00000  | 0,00243 |
| 331 | 16,50 | 0,00000  | 0,00210 |
| 336 | 16,75 | 0,00000  | 0,00176 |
| 341 | 17,00 | 0,00000  | 0,00142 |
| 346 | 17,25 | 0,00000  | 0,00107 |
| 351 | 17,50 | 0,00000  | 0,00072 |
| 356 | 17,75 | 0,00000  | 0,00036 |
| 361 | 18,00 | 0,00000  | 0,00000 |

Fase n°2 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -1,52744 | 0,02956 |
| 6   | 0,25  | -1,34650 | 0,02956 |
| 11  | 0,50  | -1,16630 | 0,02932 |
| 16  | 0,75  | -0,99094 | 0,02908 |
| 21  | 1,00  | -0,82456 | 0,02883 |
| 26  | 1,25  | -0,67038 | 0,02857 |
| 31  | 1,50  | -0,53075 | 0,02831 |
| 36  | 1,75  | -0,40701 | 0,02805 |
| 41  | 2,00  | -0,29962 | 0,02778 |
| 46  | 2,25  | -0,20834 | 0,02751 |
| 51  | 2,50  | -0,13241 | 0,02723 |
| 56  | 2,75  | -0,07071 | 0,02694 |
| 61  | 3,00  | -0,02191 | 0,02665 |
| 66  | 3,25  | 0,01549  | 0,02636 |
| 71  | 3,50  | 0,04298  | 0,02606 |
| 76  | 3,75  | 0,06206  | 0,02575 |
| 81  | 4,00  | 0,07414  | 0,02544 |
| 86  | 4,25  | 0,08054  | 0,02513 |
| 91  | 4,50  | 0,08245  | 0,02481 |
| 96  | 4,75  | 0,08093  | 0,02448 |
| 101 | 5,00  | 0,07688  | 0,02415 |
| 106 | 5,25  | 0,07108  | 0,02381 |
| 111 | 5,50  | 0,06417  | 0,02347 |
| 116 | 5,75  | 0,05669  | 0,02313 |
| 121 | 6,00  | 0,04904  | 0,02278 |
| 126 | 6,25  | 0,04154  | 0,02242 |
| 131 | 6,50  | 0,03443  | 0,02206 |
| 136 | 6,75  | 0,02786  | 0,02170 |
| 141 | 7,00  | 0,02195  | 0,02133 |
| 146 | 7,25  | 0,01674  | 0,02095 |
| 151 | 7,50  | 0,01226  | 0,02057 |
| 156 | 7,75  | 0,00849  | 0,02018 |
| 161 | 8,00  | 0,00541  | 0,01979 |
| 166 | 8,25  | 0,00297  | 0,01940 |
| 171 | 8,50  | 0,00110  | 0,01899 |
| 176 | 8,75  | -0,00026 | 0,01859 |
| 181 | 9,00  | -0,00120 | 0,01818 |
| 186 | 9,25  | -0,00179 | 0,01776 |
| 191 | 9,50  | -0,00211 | 0,01734 |
| 196 | 9,75  | -0,00222 | 0,01691 |
| 201 | 10,00 | -0,00218 | 0,01648 |
| 206 | 10,25 | -0,00203 | 0,01604 |
| 211 | 10,50 | -0,00182 | 0,01560 |
| 216 | 10,75 | -0,00158 | 0,01516 |
| 221 | 11,00 | -0,00132 | 0,01470 |
| 226 | 11,25 | -0,00107 | 0,01425 |
| 231 | 11,50 | -0,00084 | 0,01379 |
| 236 | 11,75 | -0,00063 | 0,01332 |
| 241 | 12,00 | -0,00045 | 0,01285 |
| 246 | 12,25 | -0,00030 | 0,01237 |
| 251 | 12,50 | -0,00018 | 0,01189 |
| 256 | 12,75 | -0,00009 | 0,01140 |
| 261 | 13,00 | -0,00002 | 0,01091 |
| 266 | 13,25 | 0,00003  | 0,01041 |
| 271 | 13,50 | 0,00007  | 0,00991 |
| 276 | 13,75 | 0,00009  | 0,00940 |
| 281 | 14,00 | 0,00010  | 0,00889 |
| 286 | 14,25 | 0,00010  | 0,00837 |
| 291 | 14,50 | 0,00009  | 0,00785 |
| 296 | 14,75 | 0,00009  | 0,00732 |
| 301 | 15,00 | 0,00008  | 0,00679 |
| 306 | 15,25 | 0,00007  | 0,00625 |
| 311 | 15,50 | 0,00005  | 0,00571 |
| 316 | 15,75 | 0,00004  | 0,00516 |
| 321 | 16,00 | 0,00003  | 0,00461 |
| 326 | 16,25 | 0,00002  | 0,00405 |
| 331 | 16,50 | 0,00002  | 0,00348 |
| 336 | 16,75 | 0,00001  | 0,00292 |
| 341 | 17,00 | 0,00000  | 0,00234 |
| 346 | 17,25 | -0,00001 | 0,00177 |
| 351 | 17,50 | -0,00001 | 0,00118 |
| 356 | 17,75 | -0,00002 | 0,00059 |
| 361 | 18,00 | -0,00002 | 0,00000 |

Fase n°3 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,46170 | 0,02652 |
| 6   | 0,25  | -2,01596 | 0,02652 |
| 11  | 0,50  | -1,57079 | 0,02632 |
| 16  | 0,75  | -1,12940 | 0,02612 |
| 21  | 1,00  | -0,69521 | 0,02592 |
| 26  | 1,25  | -0,27127 | 0,02570 |
| 31  | 1,50  | 0,13954  | 0,02549 |
| 36  | 1,75  | 0,53444  | 0,02527 |
| 41  | 2,00  | 0,91080  | 0,02504 |
| 46  | 2,25  | 1,26615  | 0,02481 |
| 51  | 2,50  | 1,59819  | 0,02457 |
| 56  | 2,75  | 1,90479  | 0,02433 |
| 61  | 3,00  | 2,18406  | 0,02408 |
| 66  | 3,25  | 2,43430  | 0,02383 |
| 71  | 3,50  | 2,65407  | 0,02357 |
| 76  | 3,75  | 2,84216  | 0,02331 |
| 81  | 4,00  | 2,99766  | 0,02304 |
| 86  | 4,25  | 3,11990  | 0,02277 |
| 91  | 4,50  | 3,20857  | 0,02249 |
| 96  | 4,75  | 3,26362  | 0,02221 |
| 101 | 5,00  | 3,28536  | 0,02192 |
| 106 | 5,25  | 3,27447  | 0,02163 |
| 111 | 5,50  | 3,23195  | 0,02133 |
| 116 | 5,75  | 3,15921  | 0,02103 |
| 121 | 6,00  | 3,05807  | 0,02072 |
| 126 | 6,25  | 2,93073  | 0,02041 |
| 131 | 6,50  | 2,77985  | 0,02009 |
| 136 | 6,75  | 2,60850  | 0,01977 |
| 141 | 7,00  | 2,42023  | 0,01944 |
| 146 | 7,25  | 2,21888  | 0,01911 |
| 151 | 7,50  | 2,00855  | 0,01877 |
| 156 | 7,75  | 1,79342  | 0,01843 |
| 161 | 8,00  | 1,57765  | 0,01808 |
| 166 | 8,25  | 1,36527  | 0,01773 |
| 171 | 8,50  | 1,16007  | 0,01737 |
| 176 | 8,75  | 0,96549  | 0,01700 |
| 181 | 9,00  | 0,78457  | 0,01664 |
| 186 | 9,25  | 0,61982  | 0,01626 |
| 191 | 9,50  | 0,47318  | 0,01588 |
| 196 | 9,75  | 0,34591  | 0,01550 |
| 201 | 10,00 | 0,23852  | 0,01511 |
| 206 | 10,25 | 0,15067  | 0,01472 |
| 211 | 10,50 | 0,08118  | 0,01432 |
| 216 | 10,75 | 0,02826  | 0,01391 |
| 221 | 11,00 | -0,01026 | 0,01351 |
| 226 | 11,25 | -0,03663 | 0,01309 |
| 231 | 11,50 | -0,05310 | 0,01267 |
| 236 | 11,75 | -0,06178 | 0,01225 |
| 241 | 12,00 | -0,06453 | 0,01182 |
| 246 | 12,25 | -0,06300 | 0,01138 |
| 251 | 12,50 | -0,05855 | 0,01095 |
| 256 | 12,75 | -0,05231 | 0,01050 |
| 261 | 13,00 | -0,04514 | 0,01005 |
| 266 | 13,25 | -0,03771 | 0,00960 |
| 271 | 13,50 | -0,03050 | 0,00914 |
| 276 | 13,75 | -0,02382 | 0,00867 |
| 281 | 14,00 | -0,01788 | 0,00820 |
| 286 | 14,25 | -0,01276 | 0,00773 |
| 291 | 14,50 | -0,00850 | 0,00725 |
| 296 | 14,75 | -0,00506 | 0,00676 |
| 301 | 15,00 | -0,00237 | 0,00627 |
| 306 | 15,25 | -0,00036 | 0,00578 |
| 311 | 15,50 | 0,00107  | 0,00528 |
| 316 | 15,75 | 0,00204  | 0,00477 |
| 321 | 16,00 | 0,00261  | 0,00426 |
| 326 | 16,25 | 0,00290  | 0,00375 |
| 331 | 16,50 | 0,00296  | 0,00323 |
| 336 | 16,75 | 0,00287  | 0,00270 |
| 341 | 17,00 | 0,00267  | 0,00217 |
| 346 | 17,25 | 0,00241  | 0,00164 |
| 351 | 17,50 | 0,00212  | 0,00110 |
| 356 | 17,75 | 0,00181  | 0,00055 |
| 361 | 18,00 | 0,00149  | 0,00000 |

Fase n°4 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,42439 | 0,04148 |
| 6   | 0,25  | -1,98205 | 0,04148 |
| 11  | 0,50  | -1,54031 | 0,04128 |
| 16  | 0,75  | -1,10252 | 0,04108 |
| 21  | 1,00  | -0,67227 | 0,04087 |
| 26  | 1,25  | -0,25282 | 0,04066 |
| 31  | 1,50  | 0,15270  | 0,04044 |
| 36  | 1,75  | 0,54130  | 0,04022 |
| 41  | 2,00  | 0,91012  | 0,03999 |
| 46  | 2,25  | 1,25645  | 0,03975 |
| 51  | 2,50  | 1,57778  | 0,03951 |
| 56  | 2,75  | 1,87178  | 0,03927 |
| 61  | 3,00  | 2,13637  | 0,03902 |
| 66  | 3,25  | 2,36976  | 0,03877 |
| 71  | 3,50  | 2,57046  | 0,03851 |
| 76  | 3,75  | 2,73736  | 0,03824 |
| 81  | 4,00  | 2,86974  | 0,03797 |
| 86  | 4,25  | 2,96738  | 0,03770 |
| 91  | 4,50  | 3,03054  | 0,03742 |
| 96  | 4,75  | 3,06009  | 0,03714 |
| 101 | 5,00  | 3,05752  | 0,03685 |
| 106 | 5,25  | 3,02502  | 0,03655 |
| 111 | 5,50  | 2,96555  | 0,03625 |
| 116 | 5,75  | 2,88284  | 0,03595 |
| 121 | 6,00  | 2,78152  | 0,03564 |
| 126 | 6,25  | 2,66577  | 0,03502 |
| 131 | 6,50  | 2,53558  | 0,03439 |
| 136 | 6,75  | 2,39054  | 0,03375 |
| 141 | 7,00  | 2,23131  | 0,03311 |
| 146 | 7,25  | 2,05959  | 0,03247 |
| 151 | 7,50  | 1,87797  | 0,03182 |
| 156 | 7,75  | 1,68966  | 0,03117 |
| 161 | 8,00  | 1,49818  | 0,03051 |
| 166 | 8,25  | 1,30711  | 0,02985 |
| 171 | 8,50  | 1,12001  | 0,02918 |
| 176 | 8,75  | 0,94032  | 0,02850 |
| 181 | 9,00  | 0,77124  | 0,02782 |
| 186 | 9,25  | 0,61556  | 0,02714 |
| 191 | 9,50  | 0,47557  | 0,02645 |
| 196 | 9,75  | 0,35286  | 0,02575 |
| 201 | 10,00 | 0,24830  | 0,02506 |
| 206 | 10,25 | 0,16191  | 0,02435 |
| 211 | 10,50 | 0,09284  | 0,02364 |
| 216 | 10,75 | 0,03958  | 0,02293 |
| 221 | 11,00 | 0,00023  | 0,02221 |
| 226 | 11,25 | -0,02729 | 0,02148 |
| 231 | 11,50 | -0,04507 | 0,02075 |
| 236 | 11,75 | -0,05508 | 0,02002 |
| 241 | 12,00 | -0,05914 | 0,01928 |
| 246 | 12,25 | -0,05880 | 0,01853 |
| 251 | 12,50 | -0,05541 | 0,01778 |
| 256 | 12,75 | -0,05008 | 0,01703 |
| 261 | 13,00 | -0,04367 | 0,01627 |
| 266 | 13,25 | -0,03685 | 0,01550 |
| 271 | 13,50 | -0,03011 | 0,01473 |
| 276 | 13,75 | -0,02378 | 0,01396 |
| 281 | 14,00 | -0,01809 | 0,01318 |
| 286 | 14,25 | -0,01314 | 0,01239 |
| 291 | 14,50 | -0,00897 | 0,01160 |
| 296 | 14,75 | -0,00557 | 0,01080 |
| 301 | 15,00 | -0,00289 | 0,01000 |
| 306 | 15,25 | -0,00085 | 0,00920 |
| 311 | 15,50 | 0,00063  | 0,00839 |
| 316 | 15,75 | 0,00164  | 0,00757 |
| 321 | 16,00 | 0,00228  | 0,00675 |
| 326 | 16,25 | 0,00262  | 0,00592 |
| 331 | 16,50 | 0,00275  | 0,00509 |
| 336 | 16,75 | 0,00272  | 0,00426 |
| 341 | 17,00 | 0,00258  | 0,00342 |
| 346 | 17,25 | 0,00238  | 0,00257 |
| 351 | 17,50 | 0,00214  | 0,00172 |
| 356 | 17,75 | 0,00188  | 0,00086 |
| 361 | 18,00 | 0,00163  | 0,00000 |

Fase n°5 - [A2-M2]

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,50382 | 0,05309 |
| 6   | 0,25  | -2,07513 | 0,05309 |
| 11  | 0,50  | -1,64698 | 0,05290 |
| 16  | 0,75  | -1,22251 | 0,05270 |
| 21  | 1,00  | -0,80502 | 0,05250 |
| 26  | 1,25  | -0,39729 | 0,05229 |
| 31  | 1,50  | -0,00176 | 0,05208 |
| 36  | 1,75  | 0,37953  | 0,05186 |
| 41  | 2,00  | 0,74490  | 0,05164 |
| 46  | 2,25  | 1,09313  | 0,05141 |
| 51  | 2,50  | 1,42346  | 0,05118 |
| 56  | 2,75  | 1,73560  | 0,05094 |
| 61  | 3,00  | 2,02977  | 0,05070 |
| 66  | 3,25  | 2,30668  | 0,05045 |
| 71  | 3,50  | 2,56756  | 0,05020 |
| 76  | 3,75  | 2,81409  | 0,04994 |
| 81  | 4,00  | 3,04838  | 0,04968 |
| 86  | 4,25  | 3,27287  | 0,04941 |
| 91  | 4,50  | 3,49029  | 0,04914 |
| 96  | 4,75  | 3,70371  | 0,04886 |
| 101 | 5,00  | 3,91653  | 0,04858 |
| 106 | 5,25  | 4,13249  | 0,04829 |
| 111 | 5,50  | 4,35570  | 0,04799 |
| 116 | 5,75  | 4,59067  | 0,04770 |
| 121 | 6,00  | 4,84227  | 0,04739 |
| 126 | 6,25  | 5,11350  | 0,04652 |
| 131 | 6,50  | 5,39846  | 0,04565 |
| 136 | 6,75  | 5,68938  | 0,04477 |
| 141 | 7,00  | 5,97897  | 0,04389 |
| 146 | 7,25  | 6,26040  | 0,04300 |
| 151 | 7,50  | 6,52734  | 0,04211 |
| 156 | 7,75  | 6,77397  | 0,04121 |
| 161 | 8,00  | 6,99499  | 0,04030 |
| 166 | 8,25  | 7,18567  | 0,03939 |
| 171 | 8,50  | 7,34183  | 0,03848 |
| 176 | 8,75  | 7,45997  | 0,03756 |
| 181 | 9,00  | 7,53723  | 0,03664 |
| 186 | 9,25  | 7,57142  | 0,03571 |
| 191 | 9,50  | 7,56108  | 0,03477 |
| 196 | 9,75  | 7,50545  | 0,03383 |
| 201 | 10,00 | 7,40453  | 0,03289 |
| 206 | 10,25 | 7,25907  | 0,03194 |
| 211 | 10,50 | 7,07061  | 0,03099 |
| 216 | 10,75 | 6,84151  | 0,03003 |
| 221 | 11,00 | 6,57486  | 0,02906 |
| 226 | 11,25 | 6,27436  | 0,02809 |
| 231 | 11,50 | 5,94415  | 0,02712 |
| 236 | 11,75 | 5,58877  | 0,02614 |
| 241 | 12,00 | 5,21303  | 0,02515 |
| 246 | 12,25 | 4,82197  | 0,02416 |
| 251 | 12,50 | 4,42075  | 0,02317 |
| 256 | 12,75 | 4,01456  | 0,02217 |
| 261 | 13,00 | 3,60855  | 0,02116 |
| 266 | 13,25 | 3,20774  | 0,02015 |
| 271 | 13,50 | 2,81695  | 0,01914 |
| 276 | 13,75 | 2,44068  | 0,01812 |
| 281 | 14,00 | 2,08307  | 0,01709 |
| 286 | 14,25 | 1,74776  | 0,01606 |
| 291 | 14,50 | 1,43788  | 0,01503 |
| 296 | 14,75 | 1,15588  | 0,01399 |
| 301 | 15,00 | 0,90353  | 0,01294 |
| 306 | 15,25 | 0,68176  | 0,01189 |
| 311 | 15,50 | 0,49063  | 0,01083 |
| 316 | 15,75 | 0,32923  | 0,00977 |
| 321 | 16,00 | 0,19558  | 0,00871 |
| 326 | 16,25 | 0,08663  | 0,00764 |
| 331 | 16,50 | -0,00148 | 0,00656 |
| 336 | 16,75 | -0,07295 | 0,00548 |
| 341 | 17,00 | -0,13202 | 0,00439 |
| 346 | 17,25 | -0,18262 | 0,00330 |
| 351 | 17,50 | -0,22814 | 0,00221 |
| 356 | 17,75 | -0,27123 | 0,00111 |
| 361 | 18,00 | -0,31361 | 0,00000 |

Fase n°6 - [A2-M2] S

| N°  | Y     | u        | v       |
|-----|-------|----------|---------|
| 1   | 0,00  | -2,75519 | 0,05203 |
| 6   | 0,25  | -2,30082 | 0,05203 |
| 11  | 0,50  | -1,84712 | 0,05185 |
| 16  | 0,75  | -1,39746 | 0,05166 |
| 21  | 1,00  | -0,95562 | 0,05148 |
| 26  | 1,25  | -0,52500 | 0,05128 |
| 31  | 1,50  | -0,10847 | 0,05109 |
| 36  | 1,75  | 0,29166  | 0,05088 |
| 41  | 2,00  | 0,67359  | 0,05067 |
| 46  | 2,25  | 1,03611  | 0,05046 |
| 51  | 2,50  | 1,37851  | 0,05024 |
| 56  | 2,75  | 1,70065  | 0,05002 |
| 61  | 3,00  | 2,00293  | 0,04979 |
| 66  | 3,25  | 2,28626  | 0,04956 |
| 71  | 3,50  | 2,55208  | 0,04932 |
| 76  | 3,75  | 2,80229  | 0,04908 |
| 81  | 4,00  | 3,03919  | 0,04883 |
| 86  | 4,25  | 3,26542  | 0,04857 |
| 91  | 4,50  | 3,48388  | 0,04832 |
| 96  | 4,75  | 3,69781  | 0,04805 |
| 101 | 5,00  | 3,91074  | 0,04778 |
| 106 | 5,25  | 4,12652  | 0,04751 |
| 111 | 5,50  | 4,34936  | 0,04723 |
| 116 | 5,75  | 4,58384  | 0,04695 |
| 121 | 6,00  | 4,83490  | 0,04666 |
| 126 | 6,25  | 5,10558  | 0,04580 |
| 131 | 6,50  | 5,39002  | 0,04495 |
| 136 | 6,75  | 5,68050  | 0,04408 |
| 141 | 7,00  | 5,96974  | 0,04321 |
| 146 | 7,25  | 6,25093  | 0,04234 |
| 151 | 7,50  | 6,51775  | 0,04146 |
| 156 | 7,75  | 6,76437  | 0,04058 |
| 161 | 8,00  | 6,98549  | 0,03969 |
| 166 | 8,25  | 7,17636  | 0,03880 |
| 171 | 8,50  | 7,33279  | 0,03790 |
| 176 | 8,75  | 7,45126  | 0,03699 |
| 181 | 9,00  | 7,52891  | 0,03609 |
| 186 | 9,25  | 7,56353  | 0,03517 |
| 191 | 9,50  | 7,55366  | 0,03425 |
| 196 | 9,75  | 7,49855  | 0,03333 |
| 201 | 10,00 | 7,39817  | 0,03240 |
| 206 | 10,25 | 7,25327  | 0,03147 |
| 211 | 10,50 | 7,06540  | 0,03053 |
| 216 | 10,75 | 6,83688  | 0,02958 |
| 221 | 11,00 | 6,57079  | 0,02863 |
| 226 | 11,25 | 6,27083  | 0,02768 |
| 231 | 11,50 | 5,94113  | 0,02672 |
| 236 | 11,75 | 5,58623  | 0,02576 |
| 241 | 12,00 | 5,21095  | 0,02479 |
| 246 | 12,25 | 4,82032  | 0,02381 |
| 251 | 12,50 | 4,41949  | 0,02283 |
| 256 | 12,75 | 4,01365  | 0,02185 |
| 261 | 13,00 | 3,60795  | 0,02086 |
| 266 | 13,25 | 3,20740  | 0,01986 |
| 271 | 13,50 | 2,81681  | 0,01886 |
| 276 | 13,75 | 2,44070  | 0,01786 |
| 281 | 14,00 | 2,08320  | 0,01685 |
| 286 | 14,25 | 1,74797  | 0,01583 |
| 291 | 14,50 | 1,43814  | 0,01481 |
| 296 | 14,75 | 1,15617  | 0,01379 |
| 301 | 15,00 | 0,90382  | 0,01276 |
| 306 | 15,25 | 0,68204  | 0,01172 |
| 311 | 15,50 | 0,49089  | 0,01068 |
| 316 | 15,75 | 0,32947  | 0,00964 |
| 321 | 16,00 | 0,19578  | 0,00859 |
| 326 | 16,25 | 0,08679  | 0,00753 |
| 331 | 16,50 | -0,00135 | 0,00647 |
| 336 | 16,75 | -0,07286 | 0,00540 |
| 341 | 17,00 | -0,13196 | 0,00433 |
| 346 | 17,25 | -0,18259 | 0,00326 |
| 351 | 17,50 | -0,22814 | 0,00218 |
| 356 | 17,75 | -0,27127 | 0,00109 |
| 361 | 18,00 | -0,31368 | 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>i</sub> ; Y <sub>i</sub> )   | Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m] |
| (X <sub>it</sub> ; Y <sub>it</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>i</sub> , Y <sub>i</sub> ) | (X <sub>it</sub> , Y <sub>it</sub> ) | FS    |
|----|-----------|------------------------------------|-------|------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 1  | [A2-M2]   | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-23,09; -0,47)                    | (19,58; 0,00)                        | 26,44 |
| 2  | [A2-M2]   | (-1,80; 3,60)                      | 21,67 | (-23,09; -0,47)                    | (19,58; 0,00)                        | 26,44 |
| 3  | [A2-M2]   | (0,00; 3,60)                       | 21,60 | (-19,10; -6,49)                    | (21,31; 0,00)                        | 3,51  |
| 4  | [A2-M2]   | (0,00; 3,60)                       | 21,60 | (-19,10; -6,49)                    | (21,31; 0,00)                        | 3,54  |
| 5  | [A2-M2]   | (0,00; 1,80)                       | 19,80 | (-15,45; -10,59)                   | (19,73; 0,00)                        | 1,99  |
| 6  | [A2-M2] S | (0,00; 5,40)                       | 23,40 | (-17,09; -10,59)                   | (22,78; 0,00)                        | 1,93  |

## Fase n° 6 - [A2-M2] S

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) |
| è  | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia                                 |
| c  | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]                       |
| b  | larghezza della striscia espressa in [m]  |
| L  | sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)                             |
| u  | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]                           |
| Ctn, Ctt   | contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kN]               |

## Caratteristiche delle strisce

| N° | W        | α(°)   | Wsin α   | L    | è     | c      | u      | (Ctn; Ctt)   |
|----|----------|--------|----------|------|-------|--------|--------|--------------|
| 1  | 6,2306   | -45,48 | -452,97  | 1,16 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 2  | 18,4266  | -42,70 | -1274,25 | 1,11 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 3  | 29,5136  | -40,04 | -1936,24 | 1,06 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 4  | 39,6209  | -37,49 | -2458,78 | 1,03 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 5  | 48,8492  | -35,02 | -2858,19 | 0,99 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 6  | 57,2787  | -32,62 | -3148,25 | 0,97 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 7  | 64,9742  | -30,28 | -3340,79 | 0,94 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 8  | 71,9891  | -28,00 | -3446,17 | 0,92 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 9  | 78,3675  | -25,77 | -3473,59 | 0,90 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 10 | 84,1460  | -23,57 | -3431,32 | 0,89 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 11 | 89,3558  | -21,42 | -3326,90 | 0,87 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 12 | 94,0228  | -19,29 | -3167,25 | 0,86 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 13 | 98,1692  | -17,19 | -2958,82 | 0,85 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 14 | 101,8134 | -15,12 | -2707,63 | 0,84 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 15 | 104,9712 | -13,06 | -2419,38 | 0,84 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 16 | 107,6554 | -11,03 | -2099,51 | 0,83 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 17 | 109,8769 | -9,00  | -1753,23 | 0,82 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 18 | 111,6441 | -6,99  | -1385,55 | 0,82 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 19 | 112,9639 | -4,99  | -1001,38 | 0,82 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 20 | 113,8410 | -2,99  | -605,49  | 0,81 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 21 | 114,2788 | -1,00  | -202,61  | 0,81 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 22 | 268,4896 | 0,96   | 459,49   | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 23 | 268,0958 | 2,89   | 1376,45  | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 24 | 267,3070 | 4,81   | 2287,33  | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 25 | 266,1204 | 6,75   | 3188,05  | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 26 | 264,5319 | 8,69   | 4074,46  | 0,79 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 27 | 262,5360 | 10,64  | 4942,33  | 0,80 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 28 | 260,1254 | 12,60  | 5787,32  | 0,80 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 29 | 257,2913 | 14,58  | 6604,94  | 0,81 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 30 | 254,0228 | 16,58  | 7390,52  | 0,82 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 31 | 250,3072 | 18,60  | 8139,20  | 0,83 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 32 | 246,1291 | 20,64  | 8845,84  | 0,84 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 33 | 241,4705 | 22,71  | 9504,97  | 0,85 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 34 | 236,3101 | 24,81  | 10110,75 | 0,87 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |

|    |          |       |          |      |       |        |        |              |
|----|----------|-------|----------|------|-------|--------|--------|--------------|
| 35 | 230,6230 | 26,95 | 10656,89 | 0,88 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 36 | 224,3797 | 29,13 | 11136,50 | 0,90 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 37 | 217,5450 | 31,35 | 11542,02 | 0,92 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 38 | 210,0773 | 33,63 | 11865,01 | 0,94 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 39 | 201,9260 | 35,98 | 12095,97 | 0,97 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 40 | 193,0300 | 38,39 | 12223,99 | 1,00 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 41 | 183,3136 | 40,89 | 12236,39 | 1,04 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 42 | 172,6819 | 43,49 | 12118,08 | 1,08 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 43 | 161,0135 | 46,20 | 11850,74 | 1,13 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (9,00; 4,95) |
| 44 | 148,1486 | 49,06 | 11411,41 | 1,20 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 45 | 133,8699 | 52,09 | 10770,35 | 1,28 | 22,61 | 0,0080 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 46 | 117,8685 | 55,35 | 9887,12  | 1,38 | 25,93 | 0,0040 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 47 | 99,6780  | 58,90 | 8703,33  | 1,52 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 48 | 78,5283  | 62,87 | 7126,62  | 1,72 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 49 | 52,9511  | 67,49 | 4988,18  | 2,05 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |
| 50 | 19,4050  | 73,20 | 1894,26  | 2,72 | 29,26 | 0,0000 | 0,0000 | (0,00; 0,00) |

Resistenza a taglio paratia= 0,0000 [kN]

ΣW<sub>i</sub>= 7445,7655 [kN]

ΣWsinα= 1821,8123 [kN]

ΣWtanφ<sub>i</sub>= 3145,0555 [kN]Σtanαtanφ<sub>i</sub>= 7,19

## MURO REGGISPINTA

### Geometria paratia

#### Tipo paratia: Paratia di pali con muro in testa

|                              |       |     |
|------------------------------|-------|-----|
| Altezza fuori terra          | 2,50  | [m] |
| Profondità di infissione     | 12,00 | [m] |
| Altezza totale della paratia | 14,50 | [m] |
| Lunghezza paratia            | 10,05 | [m] |

|                                  |        |      |
|----------------------------------|--------|------|
| Numero di file di pali           | 2      |      |
| Interasse fra le file di pali    | 1,30   | [m]  |
| Interasse fra i pali della fila  | 1,40   | [m]  |
| Diametro dei pali                | 120,00 | [cm] |
| Ordinata testa pali              | 1,00   | [m]  |
| Numero totale di pali            | 14     |      |
| Numero di pali per metro lineare | 1.39   |      |

|                          |       |     |
|--------------------------|-------|-----|
| <b>Geometria muro</b>    |       |     |
| Altezza paramento        | 1,00  | [m] |
| Spessore testa paramento | 1,50  | [m] |
| Inclinazione esterna     | 0,000 | [°] |
| Inclinazione interna     | 0,000 | [°] |
| Spessore base paramento  | 1,50  | [m] |
| Larghezza fondazione     | 3,00  | [m] |
| Altezza fondazione       | 1,50  | [m] |
| Altezza totale muro      | 2,50  | [m] |

### 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 [cm²]      |
| W | Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm³] |

| n° | Y    | Tipo         | B     | H     | A  | W  |
|----|------|--------------|-------|-------|----|----|
| 1  | 0,00 | Calcestruzzo | 50,00 | 10,00 | -- | -- |
| 2  | 1,20 | Calcestruzzo | 50,00 | 50,00 | -- | -- |

### 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]       |
| Y | ordinata del punto espressa in [m]      |
| A | inclinazione del tratto espressa in [°] |

#### Profilo di monte

| N | X     | Y     | A      |
|---|-------|-------|--------|
| 2 | 3,00  | -1,00 | -18,43 |
| 3 | 21,00 | -1,00 | 0,00   |

#### Profilo di valle - Fase n°1

| N | X      | Y     | A    |
|---|--------|-------|------|
| 1 | -20,00 | -5,32 | 8,03 |
| 2 | 0,00   | -2,50 | 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 [N/mmq]

| n° | Descrizione | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c      |
|----|-------------|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | LA          | 21,0000  | 21,0000    | 33,00  | 16,50    | 0,0100 |
| 2  | AP1         | 25,0000  | 25,0000    | 22,00  | 11,00    | 0,1000 |

### Descrizione stratigrafia

#### Simbologia adottata

|          |   |
|----------|---|
| n°       | numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia              |
| sp       | spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m] |
| kw       | costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm                           |
| $\alpha$ | inclinazione dello strato espressa in GRAD(°)                                   |
| Terreno  | Terreno associato allo strato   |

| n° | sp    | $\alpha$ | kw   | Terreno |
|----|-------|----------|------|---------|
| 1  | 6,50  | 8,00     | 1,76 | LA      |
| 2  | 30,00 | 8,00     | 8,99 | AP1     |

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Calcestruzzo

|   |        |         |
|---|--------|---------|
| Peso specifico                                    | 25,00  | [kN/mc] |
| Classe di Resistenza                              | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione $R_{bk}$ | 30,0   | [N/mmq] |
| Tensione di progetto a compressione $\sigma_c$    | 9,7    | [N/mmq] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$      | 0,60   | [N/mmq] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$      | 1,81   | [N/mmq] |

#### Acciaio

|                                    |       |         |
|------------------------------------|-------|---------|
| Tipo                               | B450C |         |
| Tensione ammissibile $\sigma_{ta}$ | 450,0 | [N/mmq] |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$   | 450,0 | [N/mmq] |

#### Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

|                                    |       |         |
|------------------------------------|-------|---------|
| Tipo                               | B450C |         |
| Tensione ammissibile $\sigma_{ta}$ | 450,0 | [N/mmq] |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$   | 450,0 | [N/mmq] |

#### Malta utilizzata per i tiranti

|   |        |         |
|---|--------|---------|
| Classe di Resistenza                              | C25/30 |         |
| Resistenza caratteristica a compressione $R_{bk}$ | 30,0   | [N/mmq] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$      | 0,60   | [N/mmq] |
| Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$      | 1,81   | [N/mmq] |

#### Acciaio utilizzato per i tiranti

|                                    |         |         |
|------------------------------------|---------|---------|
| Tipo                               | Precomp |         |
| Tensione di progetto $\sigma_{ta}$ | 1004,40 | [N/mmq] |
| Tensione di snervamento $f_{yk}$   | 1640,00 | [N/mmq] |

### Condizioni di carico

#### Simbologia e convenzioni adottate

|   |  |
|---|--|
| Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  |  |
| Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia |  |
| $F_x$   | Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle                                  |
| $F_y$   | Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso  |
| M   | Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante   |
| $Q_i, Q_j$  | Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]                                  |
| $V_i, V_s$  | Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle |
| R   | Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]                                       |

#### Condizione n°1

|                                |              |               |               |               |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Carico distribuito sul profilo | $X_i = 3,00$ | $X_j = 21,00$ | $Q_i = 74,80$ | $Q_j = 74,80$ |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|

#### Condizione n°2

|                                  |          |               |            |          |
|----------------------------------|----------|---------------|------------|----------|
| Carico concentrato sulla paratia | $Y=0,50$ | $F_x=1180,60$ | $F_y=0,00$ | $M=0,00$ |
|----------------------------------|----------|---------------|------------|----------|

#### Condizione n°3

|                                  |                |              |               |               |
|----------------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------|
| Carico distribuito sul profilo   | $X_i = -20,00$ | $X_j = 0,00$ | $Q_i = 47,50$ | $Q_j = 47,50$ |
| Carico distribuito sulla paratia | $Y_s=0,00$     | $Y_i=2,50$   | $V_s=0,00$    | $V_i=20,26$   |
| Risultante carico distribuito    | $R=25,33$      |              |               |               |

## Caratteristiche tiranti di ancoraggio

## Calcolo tiranti: VERIFICA

I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti per ogni fila di tiranti

Numero di file di tiranti 2

## Tiranti attivi armati con trefoli

Coefficiente cadute di tensione 1,30  
 Coefficiente di spinta Spinta a riposo  
 Franco laterale 0,00 [m]

## Descrizione tiranti di ancoraggio

## Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N numero d'ordine della fila  
 Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia  
 I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]  
 Alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]  
 D diametro della perforazione espressa in [cm]  
 Cesp coef. di espansione laterale  
 ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)  
 nr numero di tiranti della fila  
 Lt lunghezza totale del tirante espressa in [m]  
 Lf lunghezza di fondazione del tirante espressa in [m]

## Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N numero d'ordine della fila  
 At area del singolo trefolo espressa in [cmq]  
 nt numero di trefoli del tirante  
 T tiro iniziale espresso in [kN]  
 δ angolo di attrito tirante-terreno espresso in [°]  
 ca adesione tirante-terreno espresso in [N/mmq]

## Caratteristiche geometriche

| N | Y    | I    | Alfa  | D     | Cesp | ALL      | nr | Lt    | Lf    |
|---|------|------|-------|-------|------|----------|----|-------|-------|
| 1 | 0,05 | 1,50 | 75,00 | 24,00 | 1,00 | Sfalsati | 6  | 25,00 | 13,00 |
| 2 | 1,20 | 3,50 | 20,00 | 24,00 | 1,00 | Centrati | 3  | 25,00 | 15,00 |

## Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

| N | At   | nt | T    | δ     | ca    |
|---|------|----|------|-------|-------|
| 1 | 1,39 | 10 | 0,00 | 28,00 | 0,000 |
| 2 | 1,39 | 20 | 0,00 | 28,00 | 0,000 |

## Fasi di scavo

## Simbologia adottata

n° identificativo della fase nell'elenco definito  
 Fase Descrizione dell'i-esima fase  
 Tempo Tempo in cui avviene la fase di scavo

| n° | Fase  | Tempo |
|----|---|-------|
| 1  | Scavo fino alla profondità di 2,50 metri            | 0     |
| 2  | Inserimento condizione di carico nr 1 [Hscavo=2.50] | 0     |
| 3  | Inserimento tirante 1 (X=0.05) [Hscavo=2.50]        | 1     |
| 4  | Tesatura tirante 1 N=101970 [Hscavo=2.50]           | 1     |
| 5  | Inserimento tirante 2 (X=1.20) [Hscavo=2.50]        | 2     |
| 6  | Tesatura tirante 2 N=132561 [Hscavo=2.50]           | 2     |
| 7  | Inserimento condizione di carico nr 3 [Hscavo=2.50] | 3     |
| 8  | Inserimento condizione di carico nr 2 [Hscavo=2.50] | 4     |
| 9  | Rimozione condizione di carico nr 1 [Hscavo=2.50]   | 4     |

## Impostazioni di progetto

## Spinte e verifiche secondo:

- D.M. 11/03/1988  
 - D.M. 16/01/1996

## Verifica materiali

Stato limite ultimo

## Impostazioni di analisi

## Analisi per Fasi di Scavo.

**Rottura del terreno:** Pressione passiva Spostamento limite (spostamento limite molle pari a 1.50)

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

**Stabilità globale:** Metodo di Bishop

## Impostazioni analisi sismica

Non sono state analizzate Combinazioni/Fasi sismiche.

## Analisi della spinta

## Pressioni terreno

## Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo  
 Le pressioni sono tutte espresse in [N/mmq]  
 Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.  
 σ<sub>av</sub> sigma attiva da monte  
 σ<sub>av</sub> sigma attiva da valle  
 σ<sub>pv</sub> sigma passiva da monte  
 σ<sub>pv</sub> sigma passiva da valle  
 δ<sub>a</sub> inclinazione spinta attiva espressa in [°]  
 δ<sub>p</sub> inclinazione spinta passiva espressa in [°]

## Fase n°1 - [ESE]

| n° | Y(m) | σ <sub>av</sub> | σ <sub>pv</sub> | σ <sub>av</sub> | σ <sub>pv</sub> | δ <sub>a</sub> | δ <sub>p</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000         | 0,00000         | 0,02106         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 2  | 0,10 | 0,00000         | 0,00000         | 0,02512         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 3  | 0,20 | 0,00000         | 0,00000         | 0,02917         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 4  | 0,30 | 0,00000         | 0,00000         | 0,03311         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 5  | 0,40 | 0,00000         | 0,00000         | 0,03704         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 6  | 0,50 | 0,00000         | 0,00000         | 0,04095         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 7  | 0,60 | 0,00000         | 0,00000         | 0,04486         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 8  | 0,70 | 0,00000         | 0,00000         | 0,04877         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 9  | 0,80 | 0,00000         | 0,00000         | 0,05266         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 10 | 0,90 | 0,00000         | 0,00000         | 0,05655         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 11 | 1,00 | 0,00000         | 0,00000         | 0,06044         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 12 | 1,10 | 0,00000         | 0,00000         | 0,06432         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 13 | 1,20 | 0,00000         | 0,00000         | 0,06820         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 14 | 1,30 | 0,00000         | 0,00000         | 0,07208         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 15 | 1,40 | 0,00000         | 0,00000         | 0,07595         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 16 | 1,50 | 0,00000         | 0,00000         | 0,07983         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 17 | 1,60 | 0,00000         | 0,00000         | 0,08369         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 18 | 1,70 | 0,00000         | 0,00000         | 0,08756         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 19 | 1,80 | 0,00000         | 0,00000         | 0,09226         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 20 | 1,90 | 0,00069         | 0,00000         | 0,09940         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 21 | 2,00 | 0,00116         | 0,00000         | 0,10854         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 22 | 2,10 | 0,00163         | 0,00000         | 0,11849         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 23 | 2,20 | 0,00210         | 0,00000         | 0,12932         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 24 | 2,30 | 0,00257         | 0,00000         | 0,14114         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 25 | 2,40 | 0,00304         | 0,00000         | 0,15408         | 0,00000         | 16,5           | 0,0            |
| 26 | 2,50 | 0,00351         | 0,00000         | 0,16830         | 0,02846         | 16,5           | 0,0            |
| 27 | 2,60 | 0,00398         | 0,00000         | 0,18397         | 0,03412         | 16,5           | 0,0            |
| 28 | 2,70 | 0,00445         | 0,00000         | 0,20127         | 0,03979         | 16,5           | 0,0            |
| 29 | 2,80 | 0,00493         | 0,00000         | 0,22039         | 0,04530         | 16,5           | 0,0            |
| 30 | 2,90 | 0,00540         | 0,00000         | 0,24171         | 0,05082         | 16,5           | 0,0            |
| 31 | 3,00 | 0,00587         | 0,00000         | 0,26556         | 0,05633         | 16,5           | 0,0            |
| 32 | 3,10 | 0,00634         | 0,00000         | 0,29231         | 0,06184         | 16,5           | 0,0            |
| 33 | 3,20 | 0,00681         | 0,00000         | 0,32240         | 0,06735         | 16,5           | 0,0            |
| 34 | 3,30 | 0,00728         | 0,00000         | 0,35640         | 0,07286         | 16,5           | 0,0            |
| 35 | 3,40 | 0,00775         | 0,00000         | 0,39521         | 0,07837         | 16,5           | 0,0            |
| 36 | 3,50 | 0,00822         | 0,00000         | 0,43975         | 0,08388         | 16,5           | 0,0            |
| 37 | 3,60 | 0,00869         | 0,00000         | 0,49094         | 0,08939         | 16,5           | 0,0            |
| 38 | 3,70 | 0,00916         | 0,00000         | 0,55034         | 0,09489         | 16,5           | 0,0            |
| 39 | 3,80 | 0,00964         | 0,00000         | 0,60186         | 0,10040         | 16,5           | 0,0            |
| 40 | 3,90 | 0,01011         | 0,00000         | 0,61094         | 0,10591         | 16,5           | 0,0            |
| 41 | 4,00 | 0,01058         | 0,00000         | 0,59425         | 0,11141         | 16,5           | 0,0            |
| 42 | 4,10 | 0,01105         | 0,00000         | 0,58469         | 0,11692         | 16,5           | 0,0            |

Table with columns for data points 43 to 119, containing numerical values for calculations.

Table with columns for data points 120 to 148, containing numerical values for calculations.

Fase n°2 - [ESE]

Table with columns n°, Y(m), σsm, σsv, σpm, σpv, δs, and δp, containing numerical values for calculations.





|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 45  | 4,40  | 0,01246 | 0,00075 | 0,57814 | 0,13343 | 16,5 | 0,0 |
| 46  | 4,50  | 0,01293 | 0,00126 | 0,57968 | 0,13894 | 16,5 | 0,0 |
| 47  | 4,60  | 0,01340 | 0,00178 | 0,58226 | 0,14444 | 16,5 | 0,0 |
| 48  | 4,70  | 0,01388 | 0,00230 | 0,58562 | 0,14995 | 16,5 | 0,0 |
| 49  | 4,80  | 0,01435 | 0,00281 | 0,58958 | 0,15545 | 16,5 | 0,0 |
| 50  | 4,90  | 0,01482 | 0,00333 | 0,59402 | 0,16096 | 16,5 | 0,0 |
| 51  | 5,00  | 0,01529 | 0,00385 | 0,59883 | 0,16646 | 16,5 | 0,0 |
| 52  | 5,10  | 0,01576 | 0,00436 | 0,60395 | 0,17197 | 16,5 | 0,0 |
| 53  | 5,20  | 0,01998 | 0,00488 | 0,60933 | 0,17747 | 16,5 | 0,0 |
| 54  | 5,30  | 0,02720 | 0,00540 | 0,61491 | 0,18297 | 16,5 | 0,0 |
| 55  | 5,40  | 0,03080 | 0,00592 | 0,62068 | 0,18848 | 16,5 | 0,0 |
| 56  | 5,50  | 0,03153 | 0,00643 | 0,62659 | 0,19398 | 16,5 | 0,0 |
| 57  | 5,60  | 0,03225 | 0,00695 | 0,63263 | 0,19948 | 16,5 | 0,0 |
| 58  | 5,70  | 0,03296 | 0,00747 | 0,63879 | 0,20499 | 16,5 | 0,0 |
| 59  | 5,80  | 0,03367 | 0,00799 | 0,64503 | 0,21049 | 16,5 | 0,0 |
| 60  | 5,90  | 0,03436 | 0,00850 | 0,65137 | 0,21599 | 16,5 | 0,0 |
| 61  | 6,00  | 0,03505 | 0,00902 | 0,65777 | 0,22150 | 16,5 | 0,0 |
| 62  | 6,10  | 0,03573 | 0,00954 | 0,66424 | 0,22700 | 16,5 | 0,0 |
| 63  | 6,20  | 0,03641 | 0,01006 | 0,67076 | 0,23250 | 16,5 | 0,0 |
| 64  | 6,30  | 0,03708 | 0,01057 | 0,67733 | 0,23801 | 16,5 | 0,0 |
| 65  | 6,40  | 0,03771 | 0,01106 | 0,68362 | 0,24324 | 16,5 | 0,0 |
| 66  | 6,48  | 0,03817 | 0,01143 | 0,68827 | 0,24709 | 16,5 | 0,0 |
| 67  | 6,50  | 0,01917 | 0,00578 | 0,72847 | 0,32028 | 11,0 | 0,0 |
| 68  | 6,52  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76858 | 0,39319 | 11,0 | 0,0 |
| 69  | 6,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77300 | 0,39629 | 11,0 | 0,0 |
| 70  | 6,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77901 | 0,40049 | 11,0 | 0,0 |
| 71  | 6,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,78537 | 0,40492 | 11,0 | 0,0 |
| 72  | 6,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,79175 | 0,40935 | 11,0 | 0,0 |
| 73  | 7,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,79816 | 0,41378 | 11,0 | 0,0 |
| 74  | 7,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,80460 | 0,41821 | 11,0 | 0,0 |
| 75  | 7,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,81105 | 0,42264 | 11,0 | 0,0 |
| 76  | 7,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,81752 | 0,42707 | 11,0 | 0,0 |
| 77  | 7,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,82401 | 0,43151 | 11,0 | 0,0 |
| 78  | 7,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,83051 | 0,43594 | 11,0 | 0,0 |
| 79  | 7,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,83703 | 0,44037 | 11,0 | 0,0 |
| 80  | 7,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,84356 | 0,44481 | 11,0 | 0,0 |
| 81  | 7,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,85010 | 0,44924 | 11,0 | 0,0 |
| 82  | 7,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,85666 | 0,45368 | 11,0 | 0,0 |
| 83  | 8,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,86323 | 0,45811 | 11,0 | 0,0 |
| 84  | 8,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,86980 | 0,46255 | 11,0 | 0,0 |
| 85  | 8,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,86628 | 0,46698 | 11,0 | 0,0 |
| 86  | 8,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,84808 | 0,47141 | 11,0 | 0,0 |
| 87  | 8,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,83563 | 0,47585 | 11,0 | 0,0 |
| 88  | 8,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,84147 | 0,48028 | 11,0 | 0,0 |
| 89  | 8,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,84732 | 0,48472 | 11,0 | 0,0 |
| 90  | 8,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,85317 | 0,48915 | 11,0 | 0,0 |
| 91  | 8,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,85902 | 0,49359 | 11,0 | 0,0 |
| 92  | 8,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,86487 | 0,49802 | 11,0 | 0,0 |
| 93  | 9,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,87072 | 0,50246 | 11,0 | 0,0 |
| 94  | 9,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,87658 | 0,50689 | 11,0 | 0,0 |
| 95  | 9,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,88243 | 0,51133 | 11,0 | 0,0 |
| 96  | 9,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,88829 | 0,51576 | 11,0 | 0,0 |
| 97  | 9,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,89415 | 0,52019 | 11,0 | 0,0 |
| 98  | 9,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,90001 | 0,52463 | 11,0 | 0,0 |
| 99  | 9,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,90586 | 0,52906 | 11,0 | 0,0 |
| 100 | 9,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,91172 | 0,53349 | 11,0 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,91758 | 0,53793 | 11,0 | 0,0 |
| 102 | 9,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,92344 | 0,54236 | 11,0 | 0,0 |
| 103 | 10,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,92931 | 0,54679 | 11,0 | 0,0 |
| 104 | 10,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,93517 | 0,55123 | 11,0 | 0,0 |
| 105 | 10,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,94103 | 0,55566 | 11,0 | 0,0 |
| 106 | 10,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,94689 | 0,56009 | 11,0 | 0,0 |
| 107 | 10,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,95276 | 0,56453 | 11,0 | 0,0 |
| 108 | 10,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,95862 | 0,56896 | 11,0 | 0,0 |
| 109 | 10,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,96449 | 0,57339 | 11,0 | 0,0 |
| 110 | 10,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,97035 | 0,57782 | 11,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,97622 | 0,58226 | 11,0 | 0,0 |
| 112 | 10,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,98208 | 0,58669 | 11,0 | 0,0 |
| 113 | 11,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,98795 | 0,59112 | 11,0 | 0,0 |
| 114 | 11,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99381 | 0,59555 | 11,0 | 0,0 |
| 115 | 11,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,99968 | 0,59998 | 11,0 | 0,0 |
| 116 | 11,30 | 0,00000 | 0,00000 | 1,00555 | 0,60442 | 11,0 | 0,0 |
| 117 | 11,40 | 0,00000 | 0,00000 | 1,01141 | 0,60885 | 11,0 | 0,0 |
| 118 | 11,50 | 0,00000 | 0,00000 | 1,01728 | 0,61328 | 11,0 | 0,0 |
| 119 | 11,60 | 0,00013 | 0,00000 | 1,02315 | 0,61771 | 11,0 | 0,0 |
| 120 | 11,70 | 0,00078 | 0,00000 | 1,02902 | 0,62214 | 11,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,00184 | 0,00000 | 1,03488 | 0,62657 | 11,0 | 0,0 |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 122 | 11,90 | 0,00292 | 0,00000 | 1,04075 | 0,63100 | 11,0 | 0,0 |
| 123 | 12,00 | 0,00401 | 0,00000 | 1,04662 | 0,63543 | 11,0 | 0,0 |
| 124 | 12,10 | 0,00506 | 0,00000 | 1,05249 | 0,63986 | 11,0 | 0,0 |
| 125 | 12,20 | 0,00613 | 0,00000 | 1,05836 | 0,64429 | 11,0 | 0,0 |
| 126 | 12,30 | 0,00720 | 0,00000 | 1,06423 | 0,64872 | 11,0 | 0,0 |
| 127 | 12,40 | 0,00825 | 0,00000 | 1,07009 | 0,65316 | 11,0 | 0,0 |
| 128 | 12,50 | 0,00932 | 0,00000 | 1,07596 | 0,65759 | 11,0 | 0,0 |
| 129 | 12,60 | 0,01039 | 0,00000 | 1,08183 | 0,66202 | 11,0 | 0,0 |
| 130 | 12,70 | 0,01145 | 0,00000 | 1,08770 | 0,66645 | 11,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,01251 | 0,00000 | 1,09357 | 0,67087 | 11,0 | 0,0 |
| 132 | 12,90 | 0,01357 | 0,00000 | 1,09944 | 0,67530 | 11,0 | 0,0 |
| 133 | 13,00 | 0,01462 | 0,00000 | 1,10531 | 0,67973 | 11,0 | 0,0 |
| 134 | 13,10 | 0,01568 | 0,00000 | 1,11118 | 0,68416 | 11,0 | 0,0 |
| 135 | 13,20 | 0,01674 | 0,00000 | 1,11704 | 0,68859 | 11,0 | 0,0 |
| 136 | 13,30 | 0,01779 | 0,00000 | 1,12291 | 0,69302 | 11,0 | 0,0 |
| 137 | 13,40 | 0,01884 | 0,00000 | 1,12877 | 0,69745 | 11,0 | 0,0 |
| 138 | 13,50 | 0,01990 | 0,00000 | 1,13464 | 0,70188 | 11,0 | 0,0 |
| 139 | 13,60 | 0,02095 | 0,00000 | 1,14050 | 0,70631 | 11,0 | 0,0 |
| 140 | 13,70 | 0,02202 | 0,00000 | 1,14637 | 0,71074 | 11,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,02307 | 0,00000 | 1,15223 | 0,71517 | 11,0 | 0,0 |
| 142 | 13,90 | 0,02410 | 0,00000 | 1,15809 | 0,71959 | 11,0 | 0,0 |
| 143 | 14,00 | 0,02515 | 0,00000 | 1,16395 | 0,72402 | 11,0 | 0,0 |
| 144 | 14,10 | 0,02622 | 0,00000 | 1,16981 | 0,72845 | 11,0 | 0,0 |
| 145 | 14,20 | 0,02727 | 0,00000 | 1,17567 | 0,73288 | 11,0 | 0,0 |
| 146 | 14,30 | 0,02830 | 0,00000 | 1,18152 | 0,73731 | 11,0 | 0,0 |
| 147 | 14,40 | 0,02936 | 0,00000 | 1,18738 | 0,74174 | 11,0 | 0,0 |
| 148 | 14,50 | 0,03041 | 0,00000 | 1,19323 | 0,74616 | 11,0 | 0,0 |

## Fase n° 4 - [ESE]

| n° | Y(m) | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\sigma_{sm}$ | $\sigma_{sv}$ | $\delta_s$ | $\delta_p$ |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|
| 1  | 0,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,02106       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 2  | 0,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,02512       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 3  | 0,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,02917       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 4  | 0,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,03311       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 5  | 0,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,03704       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 6  | 0,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,04095       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 7  | 0,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,04486       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 8  | 0,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,04877       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 9  | 0,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,05266       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 10 | 0,90 | 0,00000       | 0,00000       | 0,05655       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 11 | 1,00 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06044       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 12 | 1,10 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06432       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 13 | 1,20 | 0,00000       | 0,00000       | 0,06820       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 14 | 1,30 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07208       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 15 | 1,40 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07595       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 16 | 1,50 | 0,00000       | 0,00000       | 0,07983       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 17 | 1,60 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08369       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 18 | 1,70 | 0,00000       | 0,00000       | 0,08756       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 19 | 1,80 | 0,00000       | 0,00000       | 0,09142       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 20 | 1,90 | 0,00069       | 0,00000       | 0,09526       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 21 | 2,00 | 0,00116       | 0,00000       | 0,10000       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 22 | 2,10 | 0,00163       | 0,00000       | 0,10473       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 23 | 2,20 | 0,00210       | 0,00000       | 0,10945       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 24 | 2,30 | 0,00257       | 0,00000       | 0,11417       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 25 | 2,40 | 0,00304       | 0,00000       | 0,11888       | 0,00000       | 16,5       | 0,0        |
| 26 | 2,50 | 0,00351       | 0,00260       | 0,12358       | 0,15181       | 16,5       | 0,0        |
| 27 | 2,60 | 0,00398       | 0,00313       | 0,12827       | 0,15808       | 16,5       | 0,0        |
| 28 | 2,70 | 0,00445       | 0,00366       | 0,13296       | 0,16435       | 16,5       | 0,0        |
| 29 | 2,80 | 0,00493       | 0,00418       | 0,13764       | 0,16985       | 16,5       | 0,0        |
| 30 | 2,90 | 0,00540       | 0,00469       | 0,14232       | 0,17536       | 16,5       | 0,0        |
| 31 | 3,00 | 0,00587       | 0,00521       | 0,14700       | 0,18086       | 16,5       | 0,0        |
| 32 | 3,10 | 0,00634       | 0,00573       | 0,15168       | 0,18636       | 16,5       | 0,0        |
| 33 | 3,20 | 0,00681       | 0,00624       | 0,15636       | 0,19187       | 16,5       | 0,0        |
| 34 | 3,30 | 0,0           |               |               |               |            |            |



|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 47  | 4,60  | 0,01340 | 0,01349 | 0,29418 | 0,26892 | 16,5 | 0,0 |
| 48  | 4,70  | 0,01388 | 0,01400 | 0,30125 | 0,27442 | 16,5 | 0,0 |
| 49  | 4,80  | 0,01435 | 0,01452 | 0,30832 | 0,27992 | 16,5 | 0,0 |
| 50  | 4,90  | 0,01482 | 0,01504 | 0,31540 | 0,28543 | 16,5 | 0,0 |
| 51  | 5,00  | 0,01529 | 0,01556 | 0,32248 | 0,29093 | 16,5 | 0,0 |
| 52  | 5,10  | 0,01576 | 0,01607 | 0,32957 | 0,29643 | 16,5 | 0,0 |
| 53  | 5,20  | 0,01623 | 0,01659 | 0,33665 | 0,30194 | 16,5 | 0,0 |
| 54  | 5,30  | 0,01670 | 0,01711 | 0,34374 | 0,30744 | 16,5 | 0,0 |
| 55  | 5,40  | 0,01717 | 0,01763 | 0,35083 | 0,31294 | 16,5 | 0,0 |
| 56  | 5,50  | 0,01764 | 0,01814 | 0,35793 | 0,31845 | 16,5 | 0,0 |
| 57  | 5,60  | 0,01811 | 0,01866 | 0,36502 | 0,32395 | 16,5 | 0,0 |
| 58  | 5,70  | 0,01859 | 0,01918 | 0,37212 | 0,32945 | 16,5 | 0,0 |
| 59  | 5,80  | 0,01906 | 0,01970 | 0,37922 | 0,33496 | 16,5 | 0,0 |
| 60  | 5,90  | 0,01953 | 0,02021 | 0,38632 | 0,34046 | 16,5 | 0,0 |
| 61  | 6,00  | 0,02000 | 0,02073 | 0,39342 | 0,34596 | 16,5 | 0,0 |
| 62  | 6,10  | 0,02047 | 0,02125 | 0,40053 | 0,35146 | 16,5 | 0,0 |
| 63  | 6,20  | 0,02094 | 0,02177 | 0,40763 | 0,35697 | 16,5 | 0,0 |
| 64  | 6,30  | 0,02141 | 0,02228 | 0,41474 | 0,36247 | 16,5 | 0,0 |
| 65  | 6,40  | 0,02186 | 0,02278 | 0,42184 | 0,36797 | 16,5 | 0,0 |
| 66  | 6,48  | 0,02219 | 0,02314 | 0,42647 | 0,37155 | 16,5 | 0,0 |
| 67  | 6,50  | 0,02115 | 0,02163 | 0,49952 | 0,42463 | 11,0 | 0,0 |
| 68  | 6,52  | 0,00000 | 0,00000 | 0,57245 | 0,47744 | 11,0 | 0,0 |
| 69  | 6,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,57708 | 0,48053 | 11,0 | 0,0 |
| 70  | 6,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,58337 | 0,48474 | 11,0 | 0,0 |
| 71  | 6,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,58999 | 0,48916 | 11,0 | 0,0 |
| 72  | 6,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,59662 | 0,49359 | 11,0 | 0,0 |
| 73  | 7,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,60324 | 0,49802 | 11,0 | 0,0 |
| 74  | 7,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,60987 | 0,50245 | 11,0 | 0,0 |
| 75  | 7,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,61650 | 0,50687 | 11,0 | 0,0 |
| 76  | 7,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,62313 | 0,51130 | 11,0 | 0,0 |
| 77  | 7,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,62976 | 0,51573 | 11,0 | 0,0 |
| 78  | 7,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,63640 | 0,52016 | 11,0 | 0,0 |
| 79  | 7,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,64303 | 0,52459 | 11,0 | 0,0 |
| 80  | 7,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,64967 | 0,52902 | 11,0 | 0,0 |
| 81  | 7,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,65630 | 0,53345 | 11,0 | 0,0 |
| 82  | 7,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,66294 | 0,53788 | 11,0 | 0,0 |
| 83  | 8,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,66958 | 0,54231 | 11,0 | 0,0 |
| 84  | 8,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,67609 | 0,54674 | 11,0 | 0,0 |
| 85  | 8,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,68221 | 0,55117 | 11,0 | 0,0 |
| 86  | 8,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,68805 | 0,55560 | 11,0 | 0,0 |
| 87  | 8,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,69388 | 0,56003 | 11,0 | 0,0 |
| 88  | 8,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,69971 | 0,56446 | 11,0 | 0,0 |
| 89  | 8,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,70555 | 0,56889 | 11,0 | 0,0 |
| 90  | 8,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,71138 | 0,57332 | 11,0 | 0,0 |
| 91  | 8,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,71722 | 0,57775 | 11,0 | 0,0 |
| 92  | 8,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,72306 | 0,58219 | 11,0 | 0,0 |
| 93  | 9,00  | 0,00000 | 0,00000 | 0,72890 | 0,58662 | 11,0 | 0,0 |
| 94  | 9,10  | 0,00000 | 0,00000 | 0,73474 | 0,59105 | 11,0 | 0,0 |
| 95  | 9,20  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74058 | 0,59548 | 11,0 | 0,0 |
| 96  | 9,30  | 0,00000 | 0,00000 | 0,74643 | 0,59991 | 11,0 | 0,0 |
| 97  | 9,40  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75227 | 0,60434 | 11,0 | 0,0 |
| 98  | 9,50  | 0,00000 | 0,00000 | 0,75812 | 0,60877 | 11,0 | 0,0 |
| 99  | 9,60  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76396 | 0,61320 | 11,0 | 0,0 |
| 100 | 9,70  | 0,00000 | 0,00000 | 0,76981 | 0,61763 | 11,0 | 0,0 |
| 101 | 9,80  | 0,00000 | 0,00000 | 0,77565 | 0,62206 | 11,0 | 0,0 |
| 102 | 9,90  | 0,00000 | 0,00000 | 0,78150 | 0,62649 | 11,0 | 0,0 |
| 103 | 10,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,78735 | 0,63092 | 11,0 | 0,0 |
| 104 | 10,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79320 | 0,63535 | 11,0 | 0,0 |
| 105 | 10,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,79905 | 0,63978 | 11,0 | 0,0 |
| 106 | 10,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,80490 | 0,64421 | 11,0 | 0,0 |
| 107 | 10,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81075 | 0,64864 | 11,0 | 0,0 |
| 108 | 10,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,81660 | 0,65307 | 11,0 | 0,0 |
| 109 | 10,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82245 | 0,65750 | 11,0 | 0,0 |
| 110 | 10,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,82830 | 0,66193 | 11,0 | 0,0 |
| 111 | 10,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,83415 | 0,66636 | 11,0 | 0,0 |
| 112 | 10,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84000 | 0,67078 | 11,0 | 0,0 |
| 113 | 11,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,84585 | 0,67521 | 11,0 | 0,0 |
| 114 | 11,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85171 | 0,67964 | 11,0 | 0,0 |
| 115 | 11,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,85756 | 0,68407 | 11,0 | 0,0 |
| 116 | 11,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86341 | 0,68850 | 11,0 | 0,0 |
| 117 | 11,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,86927 | 0,69293 | 11,0 | 0,0 |
| 118 | 11,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,87512 | 0,69736 | 11,0 | 0,0 |
| 119 | 11,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,88097 | 0,70179 | 11,0 | 0,0 |
| 120 | 11,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,88683 | 0,70621 | 11,0 | 0,0 |
| 121 | 11,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,89268 | 0,71064 | 11,0 | 0,0 |
| 122 | 11,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,89854 | 0,71507 | 11,0 | 0,0 |
| 123 | 12,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,90439 | 0,71950 | 11,0 | 0,0 |

|     |       |         |         |         |         |      |     |
|-----|-------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 124 | 12,10 | 0,00000 | 0,00000 | 0,91025 | 0,72393 | 11,0 | 0,0 |
| 125 | 12,20 | 0,00000 | 0,00000 | 0,91610 | 0,72836 | 11,0 | 0,0 |
| 126 | 12,30 | 0,00000 | 0,00000 | 0,92196 | 0,73278 | 11,0 | 0,0 |
| 127 | 12,40 | 0,00000 | 0,00000 | 0,92781 | 0,73721 | 11,0 | 0,0 |
| 128 | 12,50 | 0,00000 | 0,00000 | 0,93367 | 0,74164 | 11,0 | 0,0 |
| 129 | 12,60 | 0,00000 | 0,00000 | 0,93952 | 0,74607 | 11,0 | 0,0 |
| 130 | 12,70 | 0,00000 | 0,00000 | 0,94538 | 0,75049 | 11,0 | 0,0 |
| 131 | 12,80 | 0,00000 | 0,00000 | 0,95123 | 0,75492 | 11,0 | 0,0 |
| 132 | 12,90 | 0,00000 | 0,00000 | 0,95709 | 0,75935 | 11,0 | 0,0 |
| 133 | 13,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,96294 | 0,76378 | 11,0 | 0,0 |
| 134 | 13,10 | 0,00000 | 0,00022 | 0,96880 | 0,76820 | 11,0 | 0,0 |
| 135 | 13,20 | 0,00000 | 0,00091 | 0,97466 | 0,77263 | 11,0 | 0,0 |
| 136 | 13,30 | 0,00000 | 0,00184 | 0,98051 | 0,77706 | 11,0 | 0,0 |
| 137 | 13,40 | 0,00000 | 0,00278 | 0,98637 | 0,78149 | 11,0 | 0,0 |
| 138 | 13,50 | 0,00000 | 0,00372 | 0,99223 | 0,78592 | 11,0 | 0,0 |
| 139 | 13,60 | 0,00000 | 0,00465 | 0,99808 | 0,79035 | 11,0 | 0,0 |
| 140 | 13,70 | 0,00000 | 0,00559 | 1,00394 | 0,79478 | 11,0 | 0,0 |
| 141 | 13,80 | 0,00000 | 0,00652 | 1,00980 | 0,79921 | 11,0 | 0,0 |
| 142 | 13,90 | 0,00000 | 0,00746 | 1,01565 | 0,80364 | 11,0 | 0,0 |
| 143 | 14,00 | 0,00000 | 0,00839 | 1,02151 | 0,80807 | 11,0 | 0,0 |
| 144 | 14,10 | 0,00000 | 0,00933 | 1,02737 | 0,81250 | 11,0 | 0,0 |
| 145 | 14,20 | 0,00000 | 0,01028 | 1,03322 | 0,81693 | 11,0 | 0,0 |
| 146 | 14,30 | 0,00000 | 0,01121 | 1,03908 | 0,82136 | 11,0 | 0,0 |
| 147 | 14,40 | 0,00000 | 0,01214 | 1,04494 | 0,82579 | 11,0 | 0,0 |
| 148 | 14,50 | 0,00000 | 0,01307 | 1,05080 | 0,83022 | 11,0 | 0,0 |

## Analisi della paratia

## L'analisi è stata eseguita per fasi di scavo

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 50 elementi fuori terra e 240 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 oppure lo spostamento limite di 1.50 [cm] non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

|                                   |       |     |
|-----------------------------------|-------|-----|
| Altezza fuori terra della paratia | 2,50  | [m] |
| Profondità di infissione          | 12,00 | [m] |
| Altezza totale della paratia      | 14,50 | [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° | 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  | 1,24   | 2,26            | -- | --              | -- | --              | -2,02   | 6,51            | 0,78   | 13,26           |
| 2  | 74,51  | 1,23            | -- | --              | -- | --              | -85,59  | 13,13           | 165,61 | 6,28            |
| 3  | 167,74 | 1,51            | -- | --              | -- | --              | -295,71 | 13,18           | 641,91 | 6,37            |
| 4  | 159,16 | 1,52            | -- | --              | -- | --              | -287,01 | 13,18           | 619,77 | 6,37            |
| 5  | 1,24   | 2,25            | -- | --              | -- | --              | -866,77 | 6,32            | 423,61 | 13,15           |

## 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° | Rc      | Y <sub>Rc</sub> | Rt     | Y <sub>Rt</sub> | Rv | Y <sub>Rv</sub> | Rp | Y <sub>Rp</sub> |
|----|---------|-----------------|--------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|
| 1  | 0,00    | 0,00            | 0,00   | 0,00            | -- | --              | -- | --              |
| 2  | 0,00    | 0,00            | 154,52 | 0,05            | -- | --              | -- | --              |
| 3  | 0,00    | 0,00            | 513,95 | 0,87            | -- | --              | -- | --              |
| 4  | 25,33   | 1,67            | 517,24 | 0,87            | -- | --              | -- | --              |
| 5  | 1205,92 | 0,52            | 763,94 | 0,95            | -- | --              | -- | --              |

## Simbologia adottata

|                    |  |
|--------------------|--|
| n°                 | Indice 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° | P <sub>NUL</sub> | P <sub>INV</sub> | C <sub>ROT</sub> | MP   | R/R <sub>MAX</sub> | Pp      |
|----|------------------|------------------|------------------|------|--------------------|---------|
| 1  | 2,50             | 6,55             | 10,82            | 0,00 | 0,04               | 5323,84 |
| 2  | 2,50             | 2,50             | 10,43            | 0,00 | 3,10               | 5323,84 |
| 3  | 2,50             | 2,50             | 10,59            | 0,00 | 11,49              | 5323,84 |
| 4  | 2,50             | 2,50             | 10,58            | 0,00 | 10,84              | 5323,84 |
| 5  | 2,50             | 6,55             | 10,51            | 0,00 | 18,48              | 5323,84 |

## Risultati tiranti

## Caratteristiche dei tiranti utilizzati

## Simbologia adottata

|                 |  |
|-----------------|--|
| Y               | ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]                                      |
| nt              | numero di tiranti della fila   |
| N               | sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]   |
| L               | lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]   |
| L <sub>i</sub>  | lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]  |
| Ld              | lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]  |
| Ld <sub>i</sub> | lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]   |
| FS              | Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto. |
| A <sub>i</sub>  | area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]   |
| Rt/ml           | reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]   |
| σ <sub>i</sub>  | tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [N/mmq]  |
| u               | spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]                     |

2 file di tiranti attivi armati con trefoli

| n° | Y    | nt | A <sub>i</sub> | L     | L <sub>i</sub> | Ld    | Ld <sub>i</sub> | FS   |
|----|------|----|----------------|-------|----------------|-------|-----------------|------|
| 1  | 0,05 | 6  | 13,90          | 34,30 | 22,35          | 25,00 | 13,00           | 0,58 |
| 2  | 1,20 | 3  | 27,80          | 63,80 | 53,80          | 25,00 | 15,00           | 0,28 |

Fase n°1 - [ESE] - sono presenti tiranti.

Fase n°2 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 1.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|---------|----------|----------------|----------|
| 1  | 1000,00 | 597,0149 | 719,424        | -0,20674 |

Fase n°3 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|---------|----------|----------------|----------|
| 1  | 966,15  | 576,8055 | 695,071        | -0,74428 |
| 2  | 1300,00 | 388,0597 | 467,626        | -0,64515 |

Fase n°4 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u        |
|----|---------|----------|----------------|----------|
| 1  | 967,58  | 577,6576 | 696,098        | -0,72096 |
| 2  | 1310,97 | 391,3350 | 471,573        | -0,62474 |

Fase n°5 - [ESE] - numero di tiranti presenti nella fase sono 2.

| N° | N       | Rt/ml    | σ <sub>i</sub> | u       |
|----|---------|----------|----------------|---------|
| 1  | 1075,60 | 642,1493 | 773,813        | 1,04323 |
| 2  | 2130,95 | 636,1047 | 766,529        | 0,90077 |

## 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 [N/mmq] positiva da monte verso valle |

Fase n°1 - [ESE]

| N° | Y    | P      |
|----|------|--------|
| 1  | 0,00 | 0,0000 |
| 2  | 0,05 | 0,0000 |
| 3  | 0,10 | 0,0000 |
| 4  | 0,15 | 0,0000 |
| 5  | 0,20 | 0,0000 |
| 6  | 0,25 | 0,0000 |
| 7  | 0,30 | 0,0000 |
| 8  | 0,35 | 0,0000 |
| 9  | 0,40 | 0,0000 |
| 10 | 0,45 | 0,0000 |
| 11 | 0,50 | 0,0000 |
| 12 | 0,55 | 0,0000 |
| 13 | 0,60 | 0,0000 |
| 14 | 0,65 | 0,0000 |
| 15 | 0,70 | 0,0000 |
| 16 | 0,75 | 0,0000 |
| 17 | 0,80 | 0,0000 |
| 18 | 0,85 | 0,0000 |

|    |      |         |
|----|------|---------|
| 19 | 0,90 | 0,0000  |
| 20 | 0,95 | 0,0000  |
| 21 | 1,00 | 0,0000  |
| 22 | 1,05 | 0,0000  |
| 23 | 1,10 | 0,0000  |
| 24 | 1,15 | 0,0000  |
| 25 | 1,20 | 0,0000  |
| 26 | 1,25 | 0,0000  |
| 27 | 1,30 | 0,0000  |
| 28 | 1,35 | 0,0000  |
| 29 | 1,40 | 0,0000  |
| 30 | 1,45 | 0,0000  |
| 31 | 1,50 | 0,0000  |
| 32 | 1,55 | 0,0000  |
| 33 | 1,60 | 0,0000  |
| 34 | 1,65 | 0,0000  |
| 35 | 1,70 | 0,0000  |
| 36 | 1,75 | 0,0000  |
| 37 | 1,80 | 0,0000  |
| 38 | 1,85 | 0,3293  |
| 39 | 1,90 | 0,6587  |
| 40 | 1,95 | 0,8844  |
| 41 | 2,00 | 1,1102  |
| 42 | 2,05 | 1,3360  |
| 43 | 2,10 | 1,5618  |
| 44 | 2,15 | 1,7876  |
| 45 | 2,20 | 2,0134  |
| 46 | 2,25 | 2,2392  |
| 47 | 2,30 | 2,4650  |
| 48 | 2,35 | 2,6908  |
| 49 | 2,40 | 2,9166  |
| 50 | 2,45 | 3,1424  |
| 1  | 2,50 | -0,2676 |
| 2  | 2,55 | -0,2657 |
| 3  | 2,60 | -0,2637 |
| 4  | 2,65 | -0,2618 |
| 5  | 2,70 | -0,2598 |
| 6  | 2,75 | -0,2579 |
| 7  | 2,80 | -0,2560 |
| 8  | 2,85 | -0,2540 |
| 9  | 2,90 | -0,2521 |
| 10 | 2,95 | -0,2501 |
| 11 | 3,00 | -0,2482 |
| 12 | 3,05 | -0,2462 |
| 13 | 3,10 | -0,2443 |
| 14 | 3,15 | -0,2424 |
| 15 | 3,20 | -0,2404 |
| 16 | 3,25 | -0,2385 |
| 17 | 3,30 | -0,2366 |
| 18 | 3,35 | -0,2346 |
| 19 | 3,40 | -0,2327 |
| 20 | 3,45 | -0,2308 |
| 21 | 3,50 | -0,2289 |
| 22 | 3,55 | -0,2270 |
| 23 | 3,60 | -0,2250 |
| 24 | 3,65 | -0,2231 |
| 25 | 3,70 | -0,2212 |
| 26 | 3,75 | -0,2193 |
| 27 | 3,80 | -0,2174 |
| 28 | 3,85 | -0,2155 |
| 29 | 3,90 | -0,2136 |
| 30 | 3,95 | -0,2117 |
| 31 | 4,00 | -0,2098 |
| 32 | 4,05 | -0,2079 |
| 33 | 4,10 | -0,2060 |
| 34 | 4,15 | -0,2041 |
| 35 | 4,20 | -0,2023 |
| 36 | 4,25 | -0,2004 |
| 37 | 4,30 | -0,1985 |
| 38 | 4,35 | -0,1967 |
| 39 | 4,40 | -0,1948 |
| 40 | 4,45 | -0,1929 |
| 41 | 4,50 | -0,1911 |
| 42 | 4,55 | -0,1892 |
| 43 | 4,60 | -0,1874 |
| 44 | 4,65 | -0,1855 |
| 45 | 4,70 | -0,1837 |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 46  | 4,75 | -0,1818 |
| 47  | 4,80 | -0,1800 |
| 48  | 4,85 | -0,1782 |
| 49  | 4,90 | -0,1764 |
| 50  | 4,95 | -0,1745 |
| 51  | 5,00 | -0,1727 |
| 52  | 5,05 | -0,1709 |
| 53  | 5,10 | -0,1691 |
| 54  | 5,15 | -0,1673 |
| 55  | 5,20 | -0,1655 |
| 56  | 5,25 | -0,1637 |
| 57  | 5,30 | -0,1619 |
| 58  | 5,35 | -0,1601 |
| 59  | 5,40 | -0,1584 |
| 60  | 5,45 | -0,1566 |
| 61  | 5,50 | -0,1548 |
| 62  | 5,55 | -0,1531 |
| 63  | 5,60 | -0,1513 |
| 64  | 5,65 | -0,1496 |
| 65  | 5,70 | -0,1478 |
| 66  | 5,75 | -0,1461 |
| 67  | 5,80 | -0,1443 |
| 68  | 5,85 | -0,1426 |
| 69  | 5,90 | -0,1409 |
| 70  | 5,95 | -0,1392 |
| 71  | 6,00 | -0,1374 |
| 72  | 6,05 | -0,1357 |
| 73  | 6,10 | -0,1340 |
| 74  | 6,15 | -0,1323 |
| 75  | 6,20 | -0,1306 |
| 76  | 6,25 | -0,1290 |
| 77  | 6,30 | -0,1273 |
| 78  | 6,35 | -0,1256 |
| 79  | 6,40 | -0,1239 |
| 80  | 6,45 | -0,1223 |
| 81  | 6,50 | -0,3683 |
| 82  | 6,55 | -0,6075 |
| 83  | 6,60 | -0,5991 |
| 84  | 6,65 | -0,5908 |
| 85  | 6,70 | -0,5824 |
| 86  | 6,75 | -0,5741 |
| 87  | 6,80 | -0,5659 |
| 88  | 6,85 | -0,5576 |
| 89  | 6,90 | -0,5494 |
| 90  | 6,95 | -0,5413 |
| 91  | 7,00 | -0,5331 |
| 92  | 7,05 | -0,5250 |
| 93  | 7,10 | -0,5169 |
| 94  | 7,15 | -0,5089 |
| 95  | 7,20 | -0,5009 |
| 96  | 7,25 | -0,4929 |
| 97  | 7,30 | -0,4850 |
| 98  | 7,35 | -0,4771 |
| 99  | 7,40 | -0,4692 |
| 100 | 7,45 | -0,4614 |
| 101 | 7,50 | -0,4535 |
| 102 | 7,55 | -0,4458 |
| 103 | 7,60 | -0,4380 |
| 104 | 7,65 | -0,4303 |
| 105 | 7,70 | -0,4226 |
| 106 | 7,75 | -0,4150 |
| 107 | 7,80 | -0,4074 |
| 108 | 7,85 | -0,3998 |
| 109 | 7,90 | -0,3922 |
| 110 | 7,95 | -0,3847 |
| 111 | 8,00 | -0,3772 |
| 112 | 8,05 | -0,3698 |
| 113 | 8,10 | -0,3623 |
| 114 | 8,15 | -0,3549 |
| 115 | 8,20 | -0,3476 |
| 116 | 8,25 | -0,3402 |
| 117 | 8,30 | -0,3330 |
| 118 | 8,35 | -0,3257 |
| 119 | 8,40 | -0,3184 |
| 120 | 8,45 | -0,3112 |
| 121 | 8,50 | -0,3041 |
| 122 | 8,55 | -0,2969 |

|     |       |         |
|-----|-------|---------|
| 123 | 8,60  | -0,2898 |
| 124 | 8,65  | -0,2827 |
| 125 | 8,70  | -0,2757 |
| 126 | 8,75  | -0,2686 |
| 127 | 8,80  | -0,2616 |
| 128 | 8,85  | -0,2547 |
| 129 | 8,90  | -0,2477 |
| 130 | 8,95  | -0,2408 |
| 131 | 9,00  | -0,2339 |
| 132 | 9,05  | -0,2271 |
| 133 | 9,10  | -0,2203 |
| 134 | 9,15  | -0,2135 |
| 135 | 9,20  | -0,2067 |
| 136 | 9,25  | -0,1999 |
| 137 | 9,30  | -0,1932 |
| 138 | 9,35  | -0,1865 |
| 139 | 9,40  | -0,1799 |
| 140 | 9,45  | -0,1732 |
| 141 | 9,50  | -0,1666 |
| 142 | 9,55  | -0,1600 |
| 143 | 9,60  | -0,1535 |
| 144 | 9,65  | -0,1469 |
| 145 | 9,70  | -0,1404 |
| 146 | 9,75  | -0,1339 |
| 147 | 9,80  | -0,1274 |
| 148 | 9,85  | -0,1210 |
| 149 | 9,90  | -0,1146 |
| 150 | 9,95  | -0,1082 |
| 151 | 10,00 | -0,1018 |
| 152 | 10,05 | -0,0955 |
| 153 | 10,10 | -0,0891 |
| 154 | 10,15 | -0,0828 |
| 155 | 10,20 | -0,0765 |
| 156 | 10,25 | -0,0703 |
| 157 | 10,30 | -0,0640 |
| 158 | 10,35 | -0,0578 |
| 159 | 10,40 | -0,0516 |
| 160 | 10,45 | -0,0454 |
| 161 | 10,50 | -0,0392 |
| 162 | 10,55 | -0,0331 |
| 163 | 10,60 | -0,0270 |
| 164 | 10,65 | -0,0208 |
| 165 | 10,70 | -0,0147 |
| 166 | 10,75 | -0,0087 |
| 167 | 10,80 | -0,0026 |
| 168 | 10,85 | 0,0034  |
| 169 | 10,90 | 0,0095  |
| 170 | 10,95 | 0,0155  |
| 171 | 11,00 | 0,0215  |
| 172 | 11,05 | 0,0274  |
| 173 | 11,10 | 0,0334  |
| 174 | 11,15 | 0,0393  |
| 175 | 11,20 | 0,0453  |
| 176 | 11,25 | 0,0512  |
| 177 | 11,30 | 0,0571  |
| 178 | 11,35 | 0,0630  |
| 179 | 11,40 | 0,0689  |
| 180 | 11,45 | 0,0747  |
| 181 | 11,50 | 0,0806  |
| 182 | 11,55 | 0,0864  |
| 183 | 11,60 | 0,0923  |
| 184 | 11,65 | 0,0981  |
| 185 | 11,70 | 0,1039  |
| 186 | 11,75 | 0,1097  |
| 187 | 11,80 | 0,1155  |
| 188 | 11,85 | 0,1213  |
| 189 | 11,90 | 0,1270  |
| 190 | 11,95 | 0,1328  |
| 191 | 12,00 | 0,1385  |
| 192 | 12,05 | 0,1443  |
| 193 | 12,10 | 0,1500  |
| 194 | 12,15 | 0,1557  |
| 195 | 12,20 | 0,1614  |
| 196 | 12,25 | 0,1671  |
| 197 | 12,30 | 0,1728  |
| 198 | 12,35 | 0,1785  |
| 199 | 12,40 | 0,1842  |

|     |       |        |
|-----|-------|--------|
| 200 | 12,45 | 0,1899 |
| 201 | 12,50 | 0,1956 |
| 202 | 12,55 | 0,2012 |
| 203 | 12,60 | 0,2069 |
| 204 | 12,65 | 0,2125 |
| 205 | 12,70 | 0,2182 |
| 206 | 12,75 | 0,2238 |
| 207 | 12,80 | 0,2295 |
| 208 | 12,85 | 0,2351 |
| 209 | 12,90 | 0,2407 |
| 210 | 12,95 | 0,2464 |
| 211 | 13,00 | 0,2520 |
| 212 | 13,05 | 0,2576 |
| 213 | 13,10 | 0,2632 |
| 214 | 13,15 | 0,2688 |
| 215 | 13,20 | 0,2744 |
| 216 | 13,25 | 0,2800 |
| 217 | 13,30 | 0,2856 |
| 218 | 13,35 | 0,2912 |
| 219 | 13,40 | 0,2968 |
| 220 | 13,45 | 0,3024 |
| 221 | 13,50 | 0,3080 |
| 222 | 13,55 | 0,3136 |
| 223 | 13,60 | 0,3192 |
| 224 | 13,65 | 0,3248 |
| 225 | 13,70 | 0,3304 |
| 226 | 13,75 | 0,3360 |
| 227 | 13,80 | 0,3416 |
| 228 | 13,85 | 0,3472 |
| 229 | 13,90 | 0,3528 |
| 230 | 13,95 | 0,3583 |
| 231 | 14,00 | 0,3639 |
| 232 | 14,05 | 0,3695 |
| 233 | 14,10 | 0,3751 |
| 234 | 14,15 | 0,3807 |
| 235 | 14,20 | 0,3863 |
| 236 | 14,25 | 0,3919 |
| 237 | 14,30 | 0,3974 |
| 238 | 14,35 | 0,4030 |
| 239 | 14,40 | 0,4086 |
| 240 | 14,45 | 0,4142 |
| 241 | 14,50 | 0,4198 |

## Fase n°2 - [ESE]

| N° | Y    | P       |
|----|------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000  |
| 2  | 0,05 | 23,0871 |
| 3  | 0,10 | 25,1156 |
| 4  | 0,15 | 27,1442 |
| 5  | 0,20 | 29,1727 |
| 6  | 0,25 | 31,1415 |
| 7  | 0,30 | 33,1104 |
| 8  | 0,35 | 34,7339 |
| 9  | 0,40 | 34,5114 |
| 10 | 0,45 | 34,2891 |
| 11 | 0,50 | 34,0670 |
| 12 | 0,55 | 33,8453 |
| 13 | 0,60 | 33,6240 |
| 14 | 0,65 | 33,4031 |
| 15 | 0,70 | 33,1826 |
| 16 | 0,75 | 32,9626 |
| 17 | 0,80 | 32,7430 |
| 18 | 0,85 | 32,5240 |
| 19 | 0,90 | 32,3056 |
| 20 | 0,95 | 32,0877 |
| 21 | 1,00 | 31,8705 |
| 22 | 1,05 | 31,6537 |
| 23 | 1,10 | 31,4369 |
| 24 | 1,15 | 31,2202 |
| 25 | 1,20 | 31,0037 |
| 26 | 1,25 | 30,7872 |
| 27 | 1,30 | 30,5708 |
| 28 | 1,35 | 30,3545 |
| 29 | 1,40 | 30,1383 |
| 30 | 1,45 | 29,9223 |
| 31 | 1,50 | 29,7063 |

|    |      |         |
|----|------|---------|
| 32 | 1,55 | 29,4905 |
| 33 | 1,60 | 29,2748 |
| 34 | 1,65 | 29,0592 |
| 35 | 1,70 | 28,8438 |
| 36 | 1,75 | 28,6285 |
| 37 | 1,80 | 28,4133 |
| 38 | 1,85 | 28,5275 |
| 39 | 1,90 | 28,6420 |
| 40 | 1,95 | 28,6530 |
| 41 | 2,00 | 28,6642 |
| 42 | 2,05 | 28,6755 |
| 43 | 2,10 | 28,6870 |
| 44 | 2,15 | 28,6986 |
| 45 | 2,20 | 28,7104 |
| 46 | 2,25 | 28,7224 |
| 47 | 2,30 | 28,7345 |
| 48 | 2,35 | 28,7468 |
| 49 | 2,40 | 28,7592 |
| 50 | 2,45 | 28,7718 |
| 1  | 2,50 | 25,1488 |
| 2  | 2,55 | 24,9381 |
| 3  | 2,60 | 24,7279 |
| 4  | 2,65 | 24,5181 |
| 5  | 2,70 | 24,3089 |
| 6  | 2,75 | 24,1002 |
| 7  | 2,80 | 23,8920 |
| 8  | 2,85 | 23,6844 |
| 9  | 2,90 | 23,4772 |
| 10 | 2,95 | 23,2707 |
| 11 | 3,00 | 23,0646 |
| 12 | 3,05 | 22,8591 |
| 13 | 3,10 | 22,6542 |
| 14 | 3,15 | 22,4498 |
| 15 | 3,20 | 22,2460 |
| 16 | 3,25 | 22,0427 |
| 17 | 3,30 | 21,8401 |
| 18 | 3,35 | 21,6380 |
| 19 | 3,40 | 21,4365 |
| 20 | 3,45 | 21,2356 |
| 21 | 3,50 | 21,0353 |
| 22 | 3,55 | 20,8356 |
| 23 | 3,60 | 20,6365 |
| 24 | 3,65 | 20,4380 |
| 25 | 3,70 | 20,2402 |
| 26 | 3,75 | 20,0429 |
| 27 | 3,80 | 19,8463 |
| 28 | 3,85 | 19,6503 |
| 29 | 3,90 | 19,4550 |
| 30 | 3,95 | 19,2603 |
| 31 | 4,00 | 19,0662 |
| 32 | 4,05 | 18,8728 |
| 33 | 4,10 | 18,6800 |
| 34 | 4,15 | 18,4879 |
| 35 | 4,20 | 18,2964 |
| 36 | 4,25 | 18,1056 |
| 37 | 4,30 | 17,9155 |
| 38 | 4,35 | 17,7261 |
| 39 | 4,40 | 17,5373 |
| 40 | 4,45 | 17,3492 |
| 41 | 4,50 | 17,1618 |
| 42 | 4,55 | 16,9750 |
| 43 | 4,60 | 16,7890 |
| 44 | 4,65 | 16,6036 |
| 45 | 4,70 | 16,4189 |
| 46 | 4,75 | 16,2350 |
| 47 | 4,80 | 16,0517 |
| 48 | 4,85 | 15,8691 |
| 49 | 4,90 | 15,6872 |
| 50 | 4,95 | 15,5061 |
| 51 | 5,00 | 15,3256 |
| 52 | 5,05 | 15,1459 |
| 53 | 5,10 | 14,9669 |
| 54 | 5,15 | 14,7885 |
| 55 | 5,20 | 14,6110 |
| 56 | 5,25 | 14,4341 |
| 57 | 5,30 | 14,2580 |
| 58 | 5,35 | 14,0825 |

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 59  | 5,40 | 13,9078 |
| 60  | 5,45 | 13,7339 |
| 61  | 5,50 | 13,5607 |
| 62  | 5,55 | 13,3882 |
| 63  | 5,60 | 13,2164 |
| 64  | 5,65 | 13,0454 |
| 65  | 5,70 | 12,8751 |
| 66  | 5,75 | 12,7056 |
| 67  | 5,80 | 12,5368 |
| 68  | 5,85 | 12,3688 |
| 69  | 5,90 | 12,2015 |
| 70  | 5,95 | 12,0349 |
| 71  | 6,00 | 11,8692 |
| 72  | 6,05 | 11,7041 |
| 73  | 6,10 | 11,5398 |
| 74  | 6,15 | 11,3763 |
| 75  | 6,20 | 11,2135 |
| 76  | 6,25 | 11,0515 |
| 77  | 6,30 | 10,8902 |
| 78  | 6,35 | 10,7297 |
| 79  | 6,40 | 10,5699 |
| 80  | 6,45 | 10,4109 |
| 81  | 6,50 | 31,3030 |
| 82  | 6,55 | 51,5493 |
| 83  | 6,60 | 50,7491 |
| 84  | 6,65 | 49,9529 |
| 85  | 6,70 | 49,1605 |
| 86  | 6,75 | 48,3720 |
| 87  | 6,80 | 47,5875 |
| 88  | 6,85 | 46,8068 |
| 89  | 6,90 | 46,0301 |
| 90  | 6,95 | 45,2572 |
| 91  | 7,00 | 44,4883 |
| 92  | 7,05 | 43,7232 |
| 93  | 7,10 | 42,9620 |
| 94  | 7,15 | 42,2047 |
| 95  | 7,20 | 41,4512 |
| 96  | 7,25 | 40,7016 |
| 97  | 7,30 | 39,9558 |
| 98  | 7,35 | 39,2139 |
| 99  | 7,40 | 38,4758 |
| 100 | 7,45 | 37,7415 |
| 101 | 7,50 | 37,0110 |
| 102 | 7,55 | 36,2843 |
| 103 | 7,60 | 35,5614 |
| 104 | 7,65 | 34,8422 |
| 105 | 7,70 | 34,1267 |
| 106 | 7,75 | 33,4150 |
| 107 | 7,80 | 32,7069 |
| 108 | 7,85 | 32,0025 |
| 109 | 7,90 | 31,3018 |
| 110 | 7,95 | 30,6047 |
| 111 | 8,00 | 29,9113 |
| 112 | 8,05 | 29,2214 |
| 113 | 8,10 | 28,5351 |
| 114 | 8,15 | 27,8524 |
| 115 | 8,20 | 27,1732 |
| 116 | 8,25 | 26,4975 |
| 117 | 8,30 | 25,8252 |
| 118 | 8,35 | 25,1564 |
| 119 | 8,40 | 24,4911 |
| 120 | 8,45 | 23,8291 |
| 121 | 8,50 | 23,1705 |
| 122 | 8,55 | 22,5153 |
| 123 | 8,60 | 21,8634 |
| 124 | 8,65 | 21,2147 |
| 125 | 8,70 | 20,5693 |
| 126 | 8,75 | 19,9272 |
| 127 | 8,80 | 19,2882 |
| 128 | 8,85 | 18,6524 |
| 129 | 8,90 | 18,0198 |
| 130 | 8,95 | 17,3902 |
| 131 | 9,00 | 16,7637 |
| 132 | 9,05 | 16,1403 |
| 133 | 9,10 | 15,5199 |
| 134 | 9,15 | 14,9024 |
| 135 | 9,20 | 14,2879 |

|     |       |          |
|-----|-------|----------|
| 136 | 9,25  | 13,6763  |
| 137 | 9,30  | 13,0676  |
| 138 | 9,35  | 12,4617  |
| 139 | 9,40  | 11,8586  |
| 140 | 9,45  | 11,2583  |
| 141 | 9,50  | 10,6608  |
| 142 | 9,55  | 10,0659  |
| 143 | 9,60  | 9,4737   |
| 144 | 9,65  | 8,8841   |
| 145 | 9,70  | 8,2972   |
| 146 | 9,75  | 7,7128   |
| 147 | 9,80  | 7,1309   |
| 148 | 9,85  | 6,5515   |
| 149 | 9,90  | 5,9745   |
| 150 | 9,95  | 5,4000   |
| 151 | 10,00 | 4,8278   |
| 152 | 10,05 | 4,2580   |
| 153 | 10,10 | 3,6905   |
| 154 | 10,15 | 3,1252   |
| 155 | 10,20 | 2,5622   |
| 156 | 10,25 | 2,0014   |
| 157 | 10,30 | 1,4427   |
| 158 | 10,35 | 0,8862   |
| 159 | 10,40 | 0,3317   |
| 160 | 10,45 | -0,2208  |
| 161 | 10,50 | -0,7712  |
| 162 | 10,55 | -1,3197  |
| 163 | 10,60 | -1,8662  |
| 164 | 10,65 | -2,4109  |
| 165 | 10,70 | -2,9536  |
| 166 | 10,75 | -3,4946  |
| 167 | 10,80 | -4,0338  |
| 168 | 10,85 | -4,5713  |
| 169 | 10,90 | -5,1070  |
| 170 | 10,95 | -5,6411  |
| 171 | 11,00 | -6,1735  |
| 172 | 11,05 | -6,7044  |
| 173 | 11,10 | -7,2337  |
| 174 | 11,15 | -7,7614  |
| 175 | 11,20 | -8,2877  |
| 176 | 11,25 | -8,8126  |
| 177 | 11,30 | -9,3360  |
| 178 | 11,35 | -9,8580  |
| 179 | 11,40 | -10,3787 |
| 180 | 11,45 | -10,8981 |
| 181 | 11,50 | -11,4162 |
| 182 | 11,55 | -11,9331 |
| 183 | 11,60 | -12,4488 |
| 184 | 11,65 | -12,9633 |
| 185 | 11,70 | -13,4766 |
| 186 | 11,75 | -13,9889 |
| 187 | 11,80 | -14,5001 |
| 188 | 11,85 | -15,0103 |
| 189 | 11,90 | -15,5195 |
| 190 | 11,95 | -16,0277 |
| 191 | 12,00 | -16,5349 |
| 192 | 12,05 | -17,0413 |
| 193 | 12,10 | -17,5468 |
| 194 | 12,15 | -18,0514 |
| 195 | 12,20 | -18,5552 |
| 196 | 12,25 | -19,0583 |
| 197 | 12,30 | -19,5606 |
| 198 | 12,35 | -20,0622 |
| 199 | 12,40 | -20,5631 |
| 200 | 12,45 | -21,0633 |
| 201 | 12,50 | -21,5629 |
| 202 | 12,55 | -22,0619 |
| 203 | 12,60 | -22,5603 |
| 204 | 12,65 | -23,0581 |
| 205 | 12,70 | -23,5554 |
| 206 | 12,75 | -24,0523 |
| 207 | 12,80 | -24,5486 |
| 208 | 12,85 | -25,0445 |
| 209 | 12,90 | -25,5399 |
| 210 | 12,95 | -26,0350 |
| 211 | 13,00 | -26,5297 |
| 212 | 13,05 | -27,0240 |

|     |       |          |
|-----|-------|----------|
| 213 | 13,10 | -27,5180 |
| 214 | 13,15 | -28,0117 |
| 215 | 13,20 | -28,5050 |
| 216 | 13,25 | -28,9981 |
| 217 | 13,30 | -29,4910 |
| 218 | 13,35 | -29,9836 |
| 219 | 13,40 | -30,4760 |
| 220 | 13,45 | -30,9682 |
| 221 | 13,50 | -31,4602 |
| 222 | 13,55 | -31,9520 |
| 223 | 13,60 | -32,4437 |
| 224 | 13,65 | -32,9353 |
| 225 | 13,70 | -33,4267 |
| 226 | 13,75 | -33,9181 |
| 227 | 13,80 | -34,4093 |
| 228 | 13,85 | -34,9004 |
| 229 | 13,90 | -35,3915 |
| 230 | 13,95 | -35,8825 |
| 231 | 14,00 | -36,3735 |
| 232 | 14,05 | -36,8644 |
| 233 | 14,10 | -37,3553 |
| 234 | 14,15 | -37,8462 |
| 235 | 14,20 | -38,3370 |
| 236 | 14,25 | -38,8278 |
| 237 | 14,30 | -39,3186 |
| 238 | 14,35 | -39,8094 |
| 239 | 14,40 | -40,3002 |
| 240 | 14,45 | -40,7910 |
| 241 | 14,50 | -41,2818 |

## Fase n°3 - [ESE]

| N° | Y    | P        |
|----|------|----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000   |
| 2  | 0,05 | 23,0871  |
| 3  | 0,10 | 25,1156  |
| 4  | 0,15 | 27,1442  |
| 5  | 0,20 | 29,1727  |
| 6  | 0,25 | 31,1415  |
| 7  | 0,30 | 33,1104  |
| 8  | 0,35 | 35,0737  |
| 9  | 0,40 | 37,0371  |
| 10 | 0,45 | 38,9958  |
| 11 | 0,50 | 40,9544  |
| 12 | 0,55 | 42,9092  |
| 13 | 0,60 | 44,8639  |
| 14 | 0,65 | 46,8152  |
| 15 | 0,70 | 48,7664  |
| 16 | 0,75 | 50,7148  |
| 17 | 0,80 | 52,6631  |
| 18 | 0,85 | 54,6088  |
| 19 | 0,90 | 56,5546  |
| 20 | 0,95 | 58,4980  |
| 21 | 1,00 | 60,4415  |
| 22 | 1,05 | 62,3830  |
| 23 | 1,10 | 64,3245  |
| 24 | 1,15 | 66,2643  |
| 25 | 1,20 | 68,2040  |
| 26 | 1,25 | 70,1422  |
| 27 | 1,30 | 72,0804  |
| 28 | 1,35 | 74,0172  |
| 29 | 1,40 | 75,9540  |
| 30 | 1,45 | 77,8895  |
| 31 | 1,50 | 79,8251  |
| 32 | 1,55 | 81,7595  |
| 33 | 1,60 | 83,6940  |
| 34 | 1,65 | 85,6274  |
| 35 | 1,70 | 87,5609  |
| 36 | 1,75 | 89,4924  |
| 37 | 1,80 | 91,4239  |
| 38 | 1,85 | 93,3515  |
| 39 | 1,90 | 95,2732  |
| 40 | 1,95 | 97,1914  |
| 41 | 2,00 | 99,1000  |
| 42 | 2,05 | 101,0088 |
| 43 | 2,10 | 102,9136 |
| 44 | 2,15 | 104,8167 |



|    |      |         |
|----|------|---------|
| 45 | 2,20 | 98,9482 |
| 46 | 2,25 | 98,4360 |
| 47 | 2,30 | 97,9242 |
| 48 | 2,35 | 97,4128 |
| 49 | 2,40 | 96,9018 |
| 50 | 2,45 | 96,3911 |
| 1  | 2,50 | 92,2450 |
| 2  | 2,55 | 91,5117 |
| 3  | 2,60 | 90,7796 |
| 4  | 2,65 | 90,0487 |
| 5  | 2,70 | 89,3190 |
| 6  | 2,75 | 88,5906 |
| 7  | 2,80 | 87,8635 |
| 8  | 2,85 | 87,1378 |
| 9  | 2,90 | 86,4133 |
| 10 | 2,95 | 85,6903 |
| 11 | 3,00 | 84,9686 |
| 12 | 3,05 | 84,2484 |
| 13 | 3,10 | 83,5297 |
| 14 | 3,15 | 82,8124 |
| 15 | 3,20 | 82,0966 |
| 16 | 3,25 | 81,3824 |
| 17 | 3,30 | 80,6697 |
| 18 | 3,35 | 79,9586 |
| 19 | 3,40 | 79,2491 |
| 20 | 3,45 | 78,5412 |
| 21 | 3,50 | 77,8350 |
| 22 | 3,55 | 77,1304 |
| 23 | 3,60 | 76,4276 |
| 24 | 3,65 | 75,7264 |
| 25 | 3,70 | 75,0270 |
| 26 | 3,75 | 74,3294 |
| 27 | 3,80 | 73,6335 |
| 28 | 3,85 | 72,9394 |
| 29 | 3,90 | 72,2472 |
| 30 | 3,95 | 71,5568 |
| 31 | 4,00 | 70,8682 |
| 32 | 4,05 | 70,1815 |
| 33 | 4,10 | 69,4968 |
| 34 | 4,15 | 68,8139 |
| 35 | 4,20 | 68,1330 |
| 36 | 4,25 | 67,4540 |
| 37 | 4,30 | 66,7770 |
| 38 | 4,35 | 66,1020 |
| 39 | 4,40 | 65,4290 |
| 40 | 4,45 | 64,7580 |
| 41 | 4,50 | 64,0891 |
| 42 | 4,55 | 63,4222 |
| 43 | 4,60 | 62,7574 |
| 44 | 4,65 | 62,0946 |
| 45 | 4,70 | 61,4340 |
| 46 | 4,75 | 60,7755 |
| 47 | 4,80 | 60,1192 |
| 48 | 4,85 | 59,4649 |
| 49 | 4,90 | 58,8129 |
| 50 | 4,95 | 58,1630 |
| 51 | 5,00 | 57,5153 |
| 52 | 5,05 | 56,8698 |
| 53 | 5,10 | 56,2266 |
| 54 | 5,15 | 55,5855 |
| 55 | 5,20 | 54,9468 |
| 56 | 5,25 | 54,3102 |
| 57 | 5,30 | 53,6760 |
| 58 | 5,35 | 53,0440 |
| 59 | 5,40 | 52,4144 |
| 60 | 5,45 | 51,7870 |
| 61 | 5,50 | 51,1619 |
| 62 | 5,55 | 50,5392 |
| 63 | 5,60 | 49,9189 |
| 64 | 5,65 | 49,3008 |
| 65 | 5,70 | 48,6852 |
| 66 | 5,75 | 48,0719 |
| 67 | 5,80 | 47,4610 |
| 68 | 5,85 | 46,8525 |
| 69 | 5,90 | 46,2464 |
| 70 | 5,95 | 45,6427 |
| 71 | 6,00 | 45,0415 |

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 72  | 6,05 | 44,4427  |
| 73  | 6,10 | 43,8463  |
| 74  | 6,15 | 43,2524  |
| 75  | 6,20 | 42,6609  |
| 76  | 6,25 | 42,0719  |
| 77  | 6,30 | 41,4854  |
| 78  | 6,35 | 40,9014  |
| 79  | 6,40 | 40,3198  |
| 80  | 6,45 | 39,7408  |
| 81  | 6,50 | 119,5743 |
| 82  | 6,55 | 197,0532 |
| 83  | 6,60 | 194,1351 |
| 84  | 6,65 | 191,2299 |
| 85  | 6,70 | 188,3377 |
| 86  | 6,75 | 185,4584 |
| 87  | 6,80 | 182,5921 |
| 88  | 6,85 | 179,7388 |
| 89  | 6,90 | 176,8986 |
| 90  | 6,95 | 174,0714 |
| 91  | 7,00 | 171,2572 |
| 92  | 7,05 | 168,4561 |
| 93  | 7,10 | 165,6679 |
| 94  | 7,15 | 162,8928 |
| 95  | 7,20 | 160,1308 |
| 96  | 7,25 | 157,3817 |
| 97  | 7,30 | 154,6455 |
| 98  | 7,35 | 151,9224 |
| 99  | 7,40 | 149,2121 |
| 100 | 7,45 | 146,5148 |
| 101 | 7,50 | 143,8303 |
| 102 | 7,55 | 141,1587 |
| 103 | 7,60 | 138,4999 |
| 104 | 7,65 | 135,8538 |
| 105 | 7,70 | 133,2204 |
| 106 | 7,75 | 130,5997 |
| 107 | 7,80 | 127,9916 |
| 108 | 7,85 | 125,3961 |
| 109 | 7,90 | 122,8130 |
| 110 | 7,95 | 120,2424 |
| 111 | 8,00 | 117,6842 |
| 112 | 8,05 | 115,1383 |
| 113 | 8,10 | 112,6047 |
| 114 | 8,15 | 110,0832 |
| 115 | 8,20 | 107,5739 |
| 116 | 8,25 | 105,0766 |
| 117 | 8,30 | 102,5912 |
| 118 | 8,35 | 100,1178 |
| 119 | 8,40 | 97,6561  |
| 120 | 8,45 | 95,2062  |
| 121 | 8,50 | 92,7679  |
| 122 | 8,55 | 90,3411  |
| 123 | 8,60 | 87,9258  |
| 124 | 8,65 | 85,5219  |
| 125 | 8,70 | 83,1293  |
| 126 | 8,75 | 80,7478  |
| 127 | 8,80 | 78,3774  |
| 128 | 8,85 | 76,0180  |
| 129 | 8,90 | 73,6694  |
| 130 | 8,95 | 71,3317  |
| 131 | 9,00 | 69,0046  |
| 132 | 9,05 | 66,6881  |
| 133 | 9,10 | 64,3821  |
| 134 | 9,15 | 62,0864  |
| 135 | 9,20 | 59,8010  |
| 136 | 9,25 | 57,5257  |
| 137 | 9,30 | 55,2605  |
| 138 | 9,35 | 53,0051  |
| 139 | 9,40 | 50,7596  |
| 140 | 9,45 | 48,5237  |
| 141 | 9,50 | 46,2974  |
| 142 | 9,55 | 44,0805  |
| 143 | 9,60 | 41,8730  |
| 144 | 9,65 | 39,6747  |
| 145 | 9,70 | 37,4855  |
| 146 | 9,75 | 35,3052  |
| 147 | 9,80 | 33,1338  |
| 148 | 9,85 | 30,9711  |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 149 | 9,90  | 28,8170   |
| 150 | 9,95  | 26,6713   |
| 151 | 10,00 | 24,5340   |
| 152 | 10,05 | 22,4050   |
| 153 | 10,10 | 20,2840   |
| 154 | 10,15 | 18,1710   |
| 155 | 10,20 | 16,0658   |
| 156 | 10,25 | 13,9683   |
| 157 | 10,30 | 11,8784   |
| 158 | 10,35 | 9,7960    |
| 159 | 10,40 | 7,7209    |
| 160 | 10,45 | 5,6530    |
| 161 | 10,50 | 3,5922    |
| 162 | 10,55 | 1,5383    |
| 163 | 10,60 | -0,5088   |
| 164 | 10,65 | -2,5492   |
| 165 | 10,70 | -4,5831   |
| 166 | 10,75 | -6,6105   |
| 167 | 10,80 | -8,6317   |
| 168 | 10,85 | -10,6467  |
| 169 | 10,90 | -12,6556  |
| 170 | 10,95 | -14,6586  |
| 171 | 11,00 | -16,6559  |
| 172 | 11,05 | -18,6475  |
| 173 | 11,10 | -20,6336  |
| 174 | 11,15 | -22,6143  |
| 175 | 11,20 | -24,5897  |
| 176 | 11,25 | -26,5600  |
| 177 | 11,30 | -28,5253  |
| 178 | 11,35 | -30,4857  |
| 179 | 11,40 | -32,4413  |
| 180 | 11,45 | -34,3923  |
| 181 | 11,50 | -36,3387  |
| 182 | 11,55 | -38,2808  |
| 183 | 11,60 | -40,2186  |
| 184 | 11,65 | -42,1522  |
| 185 | 11,70 | -44,0818  |
| 186 | 11,75 | -46,0075  |
| 187 | 11,80 | -47,9294  |
| 188 | 11,85 | -49,8476  |
| 189 | 11,90 | -51,7622  |
| 190 | 11,95 | -53,6734  |
| 191 | 12,00 | -55,5812  |
| 192 | 12,05 | -57,4859  |
| 193 | 12,10 | -59,3874  |
| 194 | 12,15 | -61,2859  |
| 195 | 12,20 | -63,1815  |
| 196 | 12,25 | -65,0743  |
| 197 | 12,30 | -66,9645  |
| 198 | 12,35 | -68,8521  |
| 199 | 12,40 | -70,7372  |
| 200 | 12,45 | -72,6199  |
| 201 | 12,50 | -74,5004  |
| 202 | 12,55 | -76,3787  |
| 203 | 12,60 | -78,2549  |
| 204 | 12,65 | -80,1292  |
| 205 | 12,70 | -82,0015  |
| 206 | 12,75 | -83,8721  |
| 207 | 12,80 | -85,7409  |
| 208 | 12,85 | -87,6082  |
| 209 | 12,90 | -89,4739  |
| 210 | 12,95 | -91,3382  |
| 211 | 13,00 | -93,2011  |
| 212 | 13,05 | -95,0627  |
| 213 | 13,10 | -96,9231  |
| 214 | 13,15 | -98,7824  |
| 215 | 13,20 | -100,6406 |
| 216 | 13,25 | -102,4979 |
| 217 | 13,30 | -104,3542 |
| 218 | 13,35 | -106,2097 |
| 219 | 13,40 | -108,0644 |
| 220 | 13,45 | -109,9184 |
| 221 | 13,50 | -111,7718 |
| 222 | 13,55 | -113,6245 |
| 223 | 13,60 | -115,4768 |
| 224 | 13,65 | -117,3285 |
| 225 | 13,70 | -119,1798 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 226 | 13,75 | -121,0307 |
| 227 | 13,80 | -122,8812 |
| 228 | 13,85 | -124,7315 |
| 229 | 13,90 | -126,5814 |
| 230 | 13,95 | -128,4312 |
| 231 | 14,00 | -130,2808 |
| 232 | 14,05 | -132,1302 |
| 233 | 14,10 | -133,9795 |
| 234 | 14,15 | -135,8287 |
| 235 | 14,20 | -137,6778 |
| 236 | 14,25 | -139,5269 |
| 237 | 14,30 | -141,3759 |
| 238 | 14,35 | -143,2249 |
| 239 | 14,40 | -145,0738 |
| 240 | 14,45 | -146,9228 |
| 241 | 14,50 | -148,7718 |

## Fase n°4 - [ESE]

| N° | Y    | P       |
|----|------|---------|
| 1  | 0,00 | 0,0000  |
| 2  | 0,05 | 19,0606 |
| 3  | 0,10 | 21,1109 |
| 4  | 0,15 | 23,1612 |
| 5  | 0,20 | 25,2115 |
| 6  | 0,25 | 27,2021 |
| 7  | 0,30 | 29,1927 |
| 8  | 0,35 | 31,1778 |
| 9  | 0,40 | 33,1629 |
| 10 | 0,45 | 35,1433 |
| 11 | 0,50 | 37,1238 |
| 12 | 0,55 | 39,1002 |
| 13 | 0,60 | 41,0767 |
| 14 | 0,65 | 43,0498 |
| 15 | 0,70 | 45,0228 |
| 16 | 0,75 | 46,9929 |
| 17 | 0,80 | 48,9630 |
| 18 | 0,85 | 50,9305 |
| 19 | 0,90 | 52,8980 |
| 20 | 0,95 | 54,8633 |
| 21 | 1,00 | 56,8285 |
| 22 | 1,05 | 58,7918 |
| 23 | 1,10 | 60,7551 |
| 24 | 1,15 | 62,7166 |
| 25 | 1,20 | 64,6782 |
| 26 | 1,25 | 66,6381 |
| 27 | 1,30 | 68,5981 |
| 28 | 1,35 | 70,5567 |
| 29 | 1,40 | 72,5153 |
| 30 | 1,45 | 74,4726 |
| 31 | 1,50 | 76,4300 |
| 32 | 1,55 | 78,3862 |
| 33 | 1,60 | 80,3424 |
| 34 | 1,65 | 82,2977 |
| 35 | 1,70 | 84,2529 |
| 36 | 1,75 | 86,2062 |
| 37 | 1,80 | 88,1595 |
| 38 | 1,85 | 92,5760 |
| 39 | 1,90 | 96,1524 |
| 40 | 1,95 | 98,3151 |
| 41 | 2,00 | 97,8231 |
| 42 | 2,05 | 97,3314 |
| 43 | 2,10 | 96,8400 |
| 44 | 2,15 | 96,3489 |
| 45 | 2,20 | 95,8582 |
| 46 | 2,25 | 95,3678 |
| 47 | 2,30 | 94,8778 |
| 48 | 2,35 | 94,3881 |
| 49 | 2,40 | 93,8989 |
| 50 | 2,45 | 93,4100 |
| 1  | 2,50 | 89,2857 |
| 2  | 2,55 | 88,5742 |
| 3  | 2,60 | 87,8638 |
| 4  | 2,65 | 87,1546 |
| 5  | 2,70 | 86,4467 |
| 6  | 2,75 | 85,7400 |
| 7  | 2,80 | 85,0347 |

|    |      |          |
|----|------|----------|
| 8  | 2,85 | 84,3306  |
| 9  | 2,90 | 83,6278  |
| 10 | 2,95 | 82,9264  |
| 11 | 3,00 | 82,2264  |
| 12 | 3,05 | 81,5278  |
| 13 | 3,10 | 80,8307  |
| 14 | 3,15 | 80,1350  |
| 15 | 3,20 | 79,4408  |
| 16 | 3,25 | 78,7480  |
| 17 | 3,30 | 78,0569  |
| 18 | 3,35 | 77,3672  |
| 19 | 3,40 | 76,6792  |
| 20 | 3,45 | 75,9927  |
| 21 | 3,50 | 75,3079  |
| 22 | 3,55 | 74,6247  |
| 23 | 3,60 | 73,9432  |
| 24 | 3,65 | 73,2634  |
| 25 | 3,70 | 72,5852  |
| 26 | 3,75 | 71,9088  |
| 27 | 3,80 | 71,2341  |
| 28 | 3,85 | 70,5612  |
| 29 | 3,90 | 69,8901  |
| 30 | 3,95 | 69,2208  |
| 31 | 4,00 | 68,5533  |
| 32 | 4,05 | 67,8877  |
| 33 | 4,10 | 67,2239  |
| 34 | 4,15 | 66,5619  |
| 35 | 4,20 | 65,9019  |
| 36 | 4,25 | 65,2438  |
| 37 | 4,30 | 64,5876  |
| 38 | 4,35 | 63,9334  |
| 39 | 4,40 | 63,2811  |
| 40 | 4,45 | 62,6308  |
| 41 | 4,50 | 61,9825  |
| 42 | 4,55 | 61,3362  |
| 43 | 4,60 | 60,6920  |
| 44 | 4,65 | 60,0497  |
| 45 | 4,70 | 59,4096  |
| 46 | 4,75 | 58,7715  |
| 47 | 4,80 | 58,1354  |
| 48 | 4,85 | 57,5015  |
| 49 | 4,90 | 56,8697  |
| 50 | 4,95 | 56,2400  |
| 51 | 5,00 | 55,6125  |
| 52 | 5,05 | 54,9871  |
| 53 | 5,10 | 54,3639  |
| 54 | 5,15 | 53,7429  |
| 55 | 5,20 | 53,1240  |
| 56 | 5,25 | 52,5074  |
| 57 | 5,30 | 51,8930  |
| 58 | 5,35 | 51,2808  |
| 59 | 5,40 | 50,6708  |
| 60 | 5,45 | 50,0631  |
| 61 | 5,50 | 49,4576  |
| 62 | 5,55 | 48,8544  |
| 63 | 5,60 | 48,2536  |
| 64 | 5,65 | 47,6550  |
| 65 | 5,70 | 47,0587  |
| 66 | 5,75 | 46,4647  |
| 67 | 5,80 | 45,8730  |
| 68 | 5,85 | 45,2837  |
| 69 | 5,90 | 44,6967  |
| 70 | 5,95 | 44,1121  |
| 71 | 6,00 | 43,5298  |
| 72 | 6,05 | 42,9499  |
| 73 | 6,10 | 42,3724  |
| 74 | 6,15 | 41,7972  |
| 75 | 6,20 | 41,2245  |
| 76 | 6,25 | 40,6542  |
| 77 | 6,30 | 40,0863  |
| 78 | 6,35 | 39,5208  |
| 79 | 6,40 | 38,9577  |
| 80 | 6,45 | 38,3970  |
| 81 | 6,50 | 115,5275 |
| 82 | 6,55 | 190,3784 |
| 83 | 6,60 | 187,5531 |
| 84 | 6,65 | 184,7405 |

|     |       |          |
|-----|-------|----------|
| 85  | 6,70  | 181,9404 |
| 86  | 6,75  | 179,1529 |
| 87  | 6,80  | 176,3781 |
| 88  | 6,85  | 173,6159 |
| 89  | 6,90  | 170,8664 |
| 90  | 6,95  | 168,1295 |
| 91  | 7,00  | 165,4054 |
| 92  | 7,05  | 162,6938 |
| 93  | 7,10  | 159,9950 |
| 94  | 7,15  | 157,3088 |
| 95  | 7,20  | 154,6353 |
| 96  | 7,25  | 151,9743 |
| 97  | 7,30  | 149,3260 |
| 98  | 7,35  | 146,6903 |
| 99  | 7,40  | 144,0672 |
| 100 | 7,45  | 141,4565 |
| 101 | 7,50  | 138,8584 |
| 102 | 7,55  | 136,2727 |
| 103 | 7,60  | 133,6995 |
| 104 | 7,65  | 131,1387 |
| 105 | 7,70  | 128,5902 |
| 106 | 7,75  | 126,0540 |
| 107 | 7,80  | 123,5301 |
| 108 | 7,85  | 121,0183 |
| 109 | 7,90  | 118,5187 |
| 110 | 7,95  | 116,0312 |
| 111 | 8,00  | 113,5557 |
| 112 | 8,05  | 111,0922 |
| 113 | 8,10  | 108,6405 |
| 114 | 8,15  | 106,2007 |
| 115 | 8,20  | 103,7727 |
| 116 | 8,25  | 101,3563 |
| 117 | 8,30  | 98,9516  |
| 118 | 8,35  | 96,5584  |
| 119 | 8,40  | 94,1766  |
| 120 | 8,45  | 91,8063  |
| 121 | 8,50  | 89,4472  |
| 122 | 8,55  | 87,0993  |
| 123 | 8,60  | 84,7626  |
| 124 | 8,65  | 82,4369  |
| 125 | 8,70  | 80,1221  |
| 126 | 8,75  | 77,8182  |
| 127 | 8,80  | 75,5250  |
| 128 | 8,85  | 73,2425  |
| 129 | 8,90  | 70,9706  |
| 130 | 8,95  | 68,7091  |
| 131 | 9,00  | 66,4580  |
| 132 | 9,05  | 64,2171  |
| 133 | 9,10  | 61,9864  |
| 134 | 9,15  | 59,7657  |
| 135 | 9,20  | 57,5550  |
| 136 | 9,25  | 55,3541  |
| 137 | 9,30  | 53,1630  |
| 138 | 9,35  | 50,9815  |
| 139 | 9,40  | 48,8094  |
| 140 | 9,45  | 46,6468  |
| 141 | 9,50  | 44,4935  |
| 142 | 9,55  | 42,3493  |
| 143 | 9,60  | 40,2141  |
| 144 | 9,65  | 38,0879  |
| 145 | 9,70  | 35,9705  |
| 146 | 9,75  | 33,8618  |
| 147 | 9,80  | 31,7617  |
| 148 | 9,85  | 29,6700  |
| 149 | 9,90  | 27,5867  |
| 150 | 9,95  | 25,5116  |
| 151 | 10,00 | 23,4446  |
| 152 | 10,05 | 21,3855  |
| 153 | 10,10 | 19,3344  |
| 154 | 10,15 | 17,2909  |
| 155 | 10,20 | 15,2550  |
| 156 | 10,25 | 13,2266  |
| 157 | 10,30 | 11,2056  |
| 158 | 10,35 | 9,1918   |
| 159 | 10,40 | 7,1851   |
| 160 | 10,45 | 5,1854   |
| 161 | 10,50 | 3,1925   |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 162 | 10,55 | 1,2064    |
| 163 | 10,60 | -0,7732   |
| 164 | 10,65 | -2,7462   |
| 165 | 10,70 | -4,7130   |
| 166 | 10,75 | -6,6734   |
| 167 | 10,80 | -8,6278   |
| 168 | 10,85 | -10,5762  |
| 169 | 10,90 | -12,5188  |
| 170 | 10,95 | -14,4556  |
| 171 | 11,00 | -16,3868  |
| 172 | 11,05 | -18,3126  |
| 173 | 11,10 | -20,2330  |
| 174 | 11,15 | -22,1482  |
| 175 | 11,20 | -24,0582  |
| 176 | 11,25 | -25,9633  |
| 177 | 11,30 | -27,8635  |
| 178 | 11,35 | -29,7590  |
| 179 | 11,40 | -31,6498  |
| 180 | 11,45 | -33,5362  |
| 181 | 11,50 | -35,4182  |
| 182 | 11,55 | -37,2959  |
| 183 | 11,60 | -39,1694  |
| 184 | 11,65 | -41,0390  |
| 185 | 11,70 | -42,9046  |
| 186 | 11,75 | -44,7664  |
| 187 | 11,80 | -46,6246  |
| 188 | 11,85 | -48,4792  |
| 189 | 11,90 | -50,3303  |
| 190 | 11,95 | -52,1781  |
| 191 | 12,00 | -54,0226  |
| 192 | 12,05 | -55,8641  |
| 193 | 12,10 | -57,7025  |
| 194 | 12,15 | -59,5380  |
| 195 | 12,20 | -61,3707  |
| 196 | 12,25 | -63,2007  |
| 197 | 12,30 | -65,0281  |
| 198 | 12,35 | -66,8530  |
| 199 | 12,40 | -68,6755  |
| 200 | 12,45 | -70,4957  |
| 201 | 12,50 | -72,3137  |
| 202 | 12,55 | -74,1296  |
| 203 | 12,60 | -75,9435  |
| 204 | 12,65 | -77,7555  |
| 205 | 12,70 | -79,5657  |
| 206 | 12,75 | -81,3741  |
| 207 | 12,80 | -83,1809  |
| 208 | 12,85 | -84,9861  |
| 209 | 12,90 | -86,7898  |
| 210 | 12,95 | -88,5921  |
| 211 | 13,00 | -90,3931  |
| 212 | 13,05 | -92,1928  |
| 213 | 13,10 | -93,9914  |
| 214 | 13,15 | -95,7889  |
| 215 | 13,20 | -97,5854  |
| 216 | 13,25 | -99,3809  |
| 217 | 13,30 | -101,1755 |
| 218 | 13,35 | -102,9694 |
| 219 | 13,40 | -104,7624 |
| 220 | 13,45 | -106,5548 |
| 221 | 13,50 | -108,3465 |
| 222 | 13,55 | -110,1377 |
| 223 | 13,60 | -111,9283 |
| 224 | 13,65 | -113,7185 |
| 225 | 13,70 | -115,5082 |
| 226 | 13,75 | -117,2976 |
| 227 | 13,80 | -119,0866 |
| 228 | 13,85 | -120,8753 |
| 229 | 13,90 | -122,6638 |
| 230 | 13,95 | -124,4521 |
| 231 | 14,00 | -126,2402 |
| 232 | 14,05 | -128,0281 |
| 233 | 14,10 | -129,8159 |
| 234 | 14,15 | -131,6036 |
| 235 | 14,20 | -133,3912 |
| 236 | 14,25 | -135,1788 |
| 237 | 14,30 | -136,9663 |
| 238 | 14,35 | -138,7539 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 239 | 14,40 | -140,5414 |
| 240 | 14,45 | -142,3288 |
| 241 | 14,50 | -144,1163 |

## Fase n°5 - [ESE]

| N° | Y    | P         |
|----|------|-----------|
| 1  | 0,00 | 0,0000    |
| 2  | 0,05 | 0,0000    |
| 3  | 0,10 | 0,0000    |
| 4  | 0,15 | 0,0000    |
| 5  | 0,20 | 0,0000    |
| 6  | 0,25 | 0,0000    |
| 7  | 0,30 | 0,0000    |
| 8  | 0,35 | 0,0000    |
| 9  | 0,40 | 0,0000    |
| 10 | 0,45 | 0,0000    |
| 11 | 0,50 | 0,0000    |
| 12 | 0,55 | 0,0000    |
| 13 | 0,60 | 0,0000    |
| 14 | 0,65 | 0,0000    |
| 15 | 0,70 | 0,0000    |
| 16 | 0,75 | 0,0000    |
| 17 | 0,80 | 0,0000    |
| 18 | 0,85 | 0,0000    |
| 19 | 0,90 | 0,0000    |
| 20 | 0,95 | 0,0000    |
| 21 | 1,00 | 0,0000    |
| 22 | 1,05 | 0,0000    |
| 23 | 1,10 | 0,0000    |
| 24 | 1,15 | 0,0000    |
| 25 | 1,20 | 0,0000    |
| 26 | 1,25 | 0,0000    |
| 27 | 1,30 | 0,0000    |
| 28 | 1,35 | 0,0000    |
| 29 | 1,40 | 0,0000    |
| 30 | 1,45 | 0,0000    |
| 31 | 1,50 | 0,0000    |
| 32 | 1,55 | 0,0000    |
| 33 | 1,60 | 0,0000    |
| 34 | 1,65 | 0,0000    |
| 35 | 1,70 | 0,0000    |
| 36 | 1,75 | 0,0000    |
| 37 | 1,80 | 0,0000    |
| 38 | 1,85 | 0,3293    |
| 39 | 1,90 | 0,6587    |
| 40 | 1,95 | 0,8844    |
| 41 | 2,00 | 1,1102    |
| 42 | 2,05 | 1,3360    |
| 43 | 2,10 | 1,5618    |
| 44 | 2,15 | 1,7876    |
| 45 | 2,20 | 2,0134    |
| 46 | 2,25 | 2,2392    |
| 47 | 2,30 | 2,4650    |
| 48 | 2,35 | 2,6908    |
| 49 | 2,40 | 2,9166    |
| 50 | 2,45 | 3,1424    |
| 1  | 2,50 | -128,1280 |
| 2  | 2,55 | -127,0811 |
| 3  | 2,60 | -126,0363 |
| 4  | 2,65 | -124,9937 |
| 5  | 2,70 | -123,9532 |
| 6  | 2,75 | -122,9149 |
| 7  | 2,80 | -121,8788 |
| 8  | 2,85 | -120,8450 |
| 9  | 2,90 | -119,8136 |
| 10 | 2,95 | -118,7844 |
| 11 | 3,00 | -117,7576 |
| 12 | 3,05 | -116,7333 |
| 13 | 3,10 | -115,7113 |
| 14 | 3,15 | -114,6919 |
| 15 | 3,20 | -113,6749 |
| 16 | 3,25 | -112,6605 |
| 17 | 3,30 | -111,6486 |
| 18 | 3,35 | -110,6394 |
| 19 | 3,40 | -109,6327 |
| 20 | 3,45 | -108,6287 |

|    |      |           |
|----|------|-----------|
| 21 | 3,50 | -107,6274 |
| 22 | 3,55 | -106,6288 |
| 23 | 3,60 | -105,6329 |
| 24 | 3,65 | -104,6398 |
| 25 | 3,70 | -103,6495 |
| 26 | 3,75 | -102,6620 |
| 27 | 3,80 | -101,6773 |
| 28 | 3,85 | -100,6955 |
| 29 | 3,90 | -99,7166  |
| 30 | 3,95 | -98,7407  |
| 31 | 4,00 | -97,7676  |
| 32 | 4,05 | -96,7975  |
| 33 | 4,10 | -95,8304  |
| 34 | 4,15 | -94,8663  |
| 35 | 4,20 | -93,9053  |
| 36 | 4,25 | -92,9473  |
| 37 | 4,30 | -91,9924  |
| 38 | 4,35 | -91,0405  |
| 39 | 4,40 | -90,0918  |
| 40 | 4,45 | -89,1463  |
| 41 | 4,50 | -88,2039  |
| 42 | 4,55 | -87,2646  |
| 43 | 4,60 | -86,3286  |
| 44 | 4,65 | -85,3958  |
| 45 | 4,70 | -84,4662  |
| 46 | 4,75 | -83,5399  |
| 47 | 4,80 | -82,6168  |
| 48 | 4,85 | -81,6971  |
| 49 | 4,90 | -80,7806  |
| 50 | 4,95 | -79,8675  |
| 51 | 5,00 | -78,9577  |
| 52 | 5,05 | -78,0512  |
| 53 | 5,10 | -77,1482  |
| 54 | 5,15 | -76,2485  |
| 55 | 5,20 | -75,3522  |
| 56 | 5,25 | -74,4593  |
| 57 | 5,30 | -73,5699  |
| 58 | 5,35 | -72,6839  |
| 59 | 5,40 | -71,8014  |
| 60 | 5,45 | -70,9223  |
| 61 | 5,50 | -70,0467  |
| 62 | 5,55 | -69,1747  |
| 63 | 5,60 | -68,3061  |
| 64 | 5,65 | -67,4410  |
| 65 | 5,70 | -66,5795  |
| 66 | 5,75 | -65,7216  |
| 67 | 5,80 | -64,8672  |
| 68 | 5,85 | -64,0163  |
| 69 | 5,90 | -63,1691  |
| 70 | 5,95 | -62,3254  |
| 71 | 6,00 | -61,4854  |
| 72 | 6,05 | -60,6489  |
| 73 | 6,10 | -59,8161  |
| 74 | 6,15 | -58,9869  |
| 75 | 6,20 | -58,1613  |
| 76 | 6,25 | -57,3394  |
| 77 | 6,30 | -56,5212  |
| 78 | 6,35 | -55,7066  |
| 79 | 6,40 | -54,8957  |
| 80 | 6,45 | -54,0884  |
| 81 | 6,50 | -162,6865 |
| 82 | 6,55 | -268,0038 |
| 83 | 6,60 | -263,9385 |
| 84 | 6,65 | -259,8921 |
| 85 | 6,70 | -255,8647 |
| 86 | 6,75 | -251,8563 |
| 87 | 6,80 | -247,8669 |
| 88 | 6,85 | -243,8964 |
| 89 | 6,90 | -239,9450 |
| 90 | 6,95 | -236,0126 |
| 91 | 7,00 | -232,0992 |
| 92 | 7,05 | -228,2047 |
| 93 | 7,10 | -224,3292 |
| 94 | 7,15 | -220,4727 |
| 95 | 7,20 | -216,6350 |
| 96 | 7,25 | -212,8162 |
| 97 | 7,30 | -209,0163 |

|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 98  | 7,35  | -205,2351 |
| 99  | 7,40  | -201,4727 |
| 100 | 7,45  | -197,7289 |
| 101 | 7,50  | -194,0038 |
| 102 | 7,55  | -190,2972 |
| 103 | 7,60  | -186,6092 |
| 104 | 7,65  | -182,9396 |
| 105 | 7,70  | -179,2883 |
| 106 | 7,75  | -175,6553 |
| 107 | 7,80  | -172,0406 |
| 108 | 7,85  | -168,4439 |
| 109 | 7,90  | -164,8653 |
| 110 | 7,95  | -161,3045 |
| 111 | 8,00  | -157,7617 |
| 112 | 8,05  | -154,2365 |
| 113 | 8,10  | -150,7290 |
| 114 | 8,15  | -147,2390 |
| 115 | 8,20  | -143,7664 |
| 116 | 8,25  | -140,3111 |
| 117 | 8,30  | -136,8730 |
| 118 | 8,35  | -133,4519 |
| 119 | 8,40  | -130,0478 |
| 120 | 8,45  | -126,6605 |
| 121 | 8,50  | -123,2899 |
| 122 | 8,55  | -119,9358 |
| 123 | 8,60  | -116,5982 |
| 124 | 8,65  | -113,2768 |
| 125 | 8,70  | -109,9716 |
| 126 | 8,75  | -106,6824 |
| 127 | 8,80  | -103,4090 |
| 128 | 8,85  | -100,1514 |
| 129 | 8,90  | -96,9093  |
| 130 | 8,95  | -93,6826  |
| 131 | 9,00  | -90,4712  |
| 132 | 9,05  | -87,2749  |
| 133 | 9,10  | -84,0935  |
| 134 | 9,15  | -80,9269  |
| 135 | 9,20  | -77,7749  |
| 136 | 9,25  | -74,6374  |
| 137 | 9,30  | -71,5142  |
| 138 | 9,35  | -68,4051  |
| 139 | 9,40  | -65,3100  |
| 140 | 9,45  | -62,2287  |
| 141 | 9,50  | -59,1611  |
| 142 | 9,55  | -56,1068  |
| 143 | 9,60  | -53,0659  |
| 144 | 9,65  | -50,0380  |
| 145 | 9,70  | -47,0231  |
| 146 | 9,75  | -44,0210  |
| 147 | 9,80  | -41,0314  |
| 148 | 9,85  | -38,0542  |
| 149 | 9,90  | -35,0893  |
| 150 | 9,95  | -32,1364  |
| 151 | 10,00 | -29,1953  |
| 152 | 10,05 | -26,2659  |
| 153 | 10,10 | -23,3480  |
| 154 | 10,15 | -20,4414  |
| 155 | 10,20 | -17,5460  |
| 156 | 10,25 | -14,6615  |
| 157 | 10,30 | -11,7878  |
| 158 | 10,35 | -8,9246   |
| 159 | 10,40 | -6,0718   |
| 160 | 10,45 | -3,2292   |
| 161 | 10,50 | -0,3967   |
| 162 | 10,55 | 2,4260    |
| 163 | 10,60 | 5,2391    |
| 164 | 10,65 | 8,0427    |
| 165 | 10,70 | 10,8370   |
| 166 | 10,75 | 13,6223   |
| 167 | 10,80 | 16,3986   |
| 168 | 10,85 | 19,1662   |
| 169 | 10,90 | 21,9253   |
| 170 | 10,95 | 24,6760   |
| 171 | 11,00 | 27,4185   |
| 172 | 11,05 | 30,1530   |
| 173 | 11,10 | 32,8797   |
| 174 | 11,15 | 35,5988   |

|     |       |          |
|-----|-------|----------|
| 175 | 11,20 | 38,3105  |
| 176 | 11,25 | 41,0148  |
| 177 | 11,30 | 43,7121  |
| 178 | 11,35 | 46,4025  |
| 179 | 11,40 | 49,0861  |
| 180 | 11,45 | 51,7632  |
| 181 | 11,50 | 54,4339  |
| 182 | 11,55 | 57,0984  |
| 183 | 11,60 | 59,7569  |
| 184 | 11,65 | 62,4095  |
| 185 | 11,70 | 65,0564  |
| 186 | 11,75 | 67,6977  |
| 187 | 11,80 | 70,3337  |
| 188 | 11,85 | 72,9646  |
| 189 | 11,90 | 75,5904  |
| 190 | 11,95 | 78,2113  |
| 191 | 12,00 | 80,8275  |
| 192 | 12,05 | 83,4392  |
| 193 | 12,10 | 86,0465  |
| 194 | 12,15 | 88,6495  |
| 195 | 12,20 | 91,2485  |
| 196 | 12,25 | 93,8436  |
| 197 | 12,30 | 96,4348  |
| 198 | 12,35 | 99,0225  |
| 199 | 12,40 | 101,6067 |
| 200 | 12,45 | 104,1875 |
| 201 | 12,50 | 106,7651 |
| 202 | 12,55 | 109,3397 |
| 203 | 12,60 | 111,9114 |
| 204 | 12,65 | 114,4802 |
| 205 | 12,70 | 117,0464 |
| 206 | 12,75 | 119,6101 |
| 207 | 12,80 | 122,1714 |
| 208 | 12,85 | 124,7305 |
| 209 | 12,90 | 127,2873 |
| 210 | 12,95 | 129,8422 |
| 211 | 13,00 | 132,3951 |
| 212 | 13,05 | 134,9462 |
| 213 | 13,10 | 137,4956 |
| 214 | 13,15 | 140,0435 |
| 215 | 13,20 | 142,5898 |
| 216 | 13,25 | 145,1348 |
| 217 | 13,30 | 147,6785 |
| 218 | 13,35 | 150,2210 |
| 219 | 13,40 | 152,7624 |
| 220 | 13,45 | 155,3028 |
| 221 | 13,50 | 157,8423 |
| 222 | 13,55 | 160,3809 |
| 223 | 13,60 | 162,9188 |
| 224 | 13,65 | 165,4560 |
| 225 | 13,70 | 167,9926 |
| 226 | 13,75 | 170,5287 |
| 227 | 13,80 | 173,0642 |
| 228 | 13,85 | 175,5994 |
| 229 | 13,90 | 178,1341 |
| 230 | 13,95 | 180,6686 |
| 231 | 14,00 | 183,2028 |
| 232 | 14,05 | 185,7367 |
| 233 | 14,10 | 188,2705 |
| 234 | 14,15 | 190,8042 |
| 235 | 14,20 | 193,3377 |
| 236 | 14,25 | 195,8712 |
| 237 | 14,30 | 198,4046 |
| 238 | 14,35 | 200,9380 |
| 239 | 14,40 | 203,4713 |
| 240 | 14,45 | 206,0047 |
| 241 | 14,50 | 208,5380 |

## 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° | M        | Y <sub>M</sub> | T       | Y <sub>T</sub> | N       | Y <sub>N</sub> |     |
|----|----------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|-----|
| 1  | 3,73     | 7,35           | 1,24    | 2,50           | 622,65  | 14,50          | MAX |
| -- | 0,00     | 1,80           | -0,78   | 10,80          | 0,00    | 0,00           | MIN |
| 2  | 0,00     | 0,05           | 85,59   | 10,40          | 1199,32 | 14,50          | MAX |
| -- | -446,35  | 6,70           | -153,94 | 0,05           | 0,00    | 0,00           | MIN |
| 3  | 0,00     | 0,05           | 295,71  | 10,55          | 1312,52 | 14,50          | MAX |
| -- | -1490,08 | 6,95           | -460,71 | 1,20           | 0,00    | 0,00           | MIN |
| 4  | 0,00     | 0,05           | 287,01  | 10,55          | 1314,46 | 14,50          | MAX |
| -- | -1448,57 | 6,95           | -462,61 | 1,20           | 0,00    | 0,00           | MIN |
| 5  | 2172,89  | 6,85           | 1020,20 | 1,20           | 1460,47 | 14,50          | MAX |
| -- | -74,62   | 0,50           | -423,61 | 10,50          | 0,00    | 0,00           | MIN |

## 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° | U       | Y <sub>U</sub> | V      | Y <sub>V</sub> |     |
|----|---------|----------------|--------|----------------|-----|
| 1  | 0,0021  | 0,00           | 0,0096 | 0,00           | MAX |
| -- | -0,0005 | 14,50          | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 2  | 0,0468  | 14,50          | 0,0258 | 0,00           | MAX |
| -- | -0,2080 | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 3  | 0,1687  | 14,50          | 0,0287 | 0,00           | MAX |
| -- | -0,7486 | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 4  | 0,1634  | 14,50          | 0,0287 | 0,00           | MAX |
| -- | -0,7252 | 0,00           | 0,0000 | 0,00           | MIN |
| 5  | 1,0494  | 0,00           | 0,0326 | 0,00           | MAX |
| -- | -0,2364 | 14,50          | 0,0000 | 0,00           | MIN |