

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

### EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.  
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.  
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.  
SACYR S.A.U.  
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD  
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

**PRO-GEO HiPro**  
progettazione geotecnica *Ingegneria*

Prof. Ing. G. Umiltà  
Ordine Ing. Palermo n°1729



Ing. E. Pagani  
Ordine Ing. Milano n°15408

IL CONTRAENTE GENERALE  
PROJECT MANAGER  
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA  
Direttore Generale  
Ing. G. Fiammenghi

STRETTO DI MESSINA  
Amministratore Delegato  
Dott. P. Ciucci

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA

CZV0870\_F0

Tipo di sistema

CANTIERI

Raggruppamento di opere/attività

SITI DI RECUPERO AMBIENTALE E PRODUZIONE INERTI

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

SITI RECUPERO AMBIENTALE

Titolo del documento

SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO

CODICE

C G 0 0 0 0 P R B V S C Z C 4 S D 7 5 0 0 0 0 0 1 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	08/06/12	Emissione finale	P. UMITA'	G. UMITA'	G. UMITA'

NOME DEL FILE: CZV0870\_F0

revisione interna: \_\_



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12	

## INDICE

1	PREMESSE E OGGETTO .....	5
2	DESCRIZIONE DEI LUOGHI .....	5
3	GEOLOGIA DEI SITI .....	6
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	6
4.1.	Intervento nel sito SRA8.....	6
4.2.	Intervento nel sito SRA8bis .....	7
4.3.	Intervento nel sito SRA8ter .....	7
5	CALCOLI GEOTECNICI .....	8
5.1	Normativa di riferimento .....	8
5.2	Valori caratteristici dei parametri geotecnici .....	9
5.3	Pressioni interstiziali .....	9
5.4	Azioni sismiche .....	10
5.5	Risultati dei calcoli geotecnici e strutturali .....	10



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12

## 1 PREMESSE E OGGETTO

Il presente elaborato riguarda i Siti **SRA8**, SRA8 bis ed SRA8 ter, il primo dei quali sarà utilizzato in parte come deposito temporaneo, in parte come deposito definitivo

Nel seguito, dopo una descrizione dei luoghi e un cenno alla geologia del sito, si illustrano le soluzioni progettuali e si riferisce sinteticamente sui criteri adottati nei calcoli geotecnici.

## 2 DESCRIZIONE DEI LUOGHI

I siti in argomento ricadono all'interno del vecchio impianto Italcementi che comprendeva una cava di calcare nella parte Sud dell'area, a quota più elevata, e una cava di argilla, nella parte a Nord, più bassa (**fig. 1a**).

Il sito più a Sud, denominato **SRA8**, è quello di maggiore ampiezza; esso ha una sagoma allungata con una lunghezza in testa di circa 400 – 500 m e una larghezza, sempre in testa, dell'ordine di 100 m (**figg. 1b, 1c**). Il dislivello massimo raggiunge gli 80 m circa; infatti, nel punto più alto a monte la quota è di circa 150 m s.m., nel punto più basso di circa 70 m.s.m..

I fronti di scavo, sagomati in terreni lapidei, sono stabili.

Lo scavo, ha interessato un rilievo che termina poco oltre il limite della cava; pertanto, non viene sotteso alcun bacino imbrifero a monte e le acque di pioggia che dovranno essere smaltire sono solo quelle che ricadono sull'area del deposito e su quelle immediatamente a monte.

La forma allungata è favorevole alla formazione del deposito.

Il sito **SRA8bis** riguarda la cava di argilla ubicata poco a valle di quella del sito SRA8 (**fig. 2**). Si tratta di una cava a fossa di dimensione relativamente modesta che, tuttavia, riveste importanza ai fini idraulici, come sarà esposto nel seguito. Sul lato di monte il fronte di scavo è interessato da dissesti superficiali.

Infine, il sito **SRA8 ter** è una piccola cava ubicata a valle del sito SRA8 bis (**fig. 3**). Le pareti di scavo hanno altezza di circa m 20, oltre alla parte immersa al di sotto di un piccolo vaso che si è formato nella parte bassa cava.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12

### 3 GEOLOGIA DEI SITI

Dallo studio geologico, al quale si rimanda per i dettagli, risulta quanto appresso:

- nel Sito SRA8 sono presenti calcari evaporitici in sinistra idraulica e calcareniti in destra idraulica e, in alto, sul lato Sud - Est. Alle quote più alte, in sinistra, non raggiunte dall'intervento, si hanno le "sabbie e ghiaie di Messina". Sul fondo della cava si ha una coltre di riporto che, nella zona di piede del deposito, ha spessore massimo di circa 5 – 6 m, accertato con sondaggi geognostici; in tale zona la formazione di base è costituita da marne argillose e argille gessose molto consistenti;
- nel sito SRA8 bis sono presenti argille grigio – azzurre del Pleistocene Medio;
- nel sito SRA8 ter le argille di base sono coperte da una coltre di riporto di spessore superiore a m 10.

### 4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

#### 4.1. Intervento nel sito SRA8

Nel sito SRA8, è previsto un deposito utilizzato per l'abbancamento temporaneo di materiale da riutilizzare, sia un deposito definitivo.

Si realizzerà un rilevato sagomato, al piede, a gradoni interrotti, ogni m 10, da ripiani della larghezza di m 3 e di m 5, inclinati del 3% nella direzione longitudinale. Sui ripiani più larghi sono realizzati canali di scolo delle acque superficiali.

Il paramento ha una inclinazione media di circa 17° che rende sicure le condizioni di stabilità del rilevato costituito con materiali aventi angolo di resistenza al taglio di circa 30°.

Raggiunta la quota 120 m .s.m. circa si ha un'ampia area pianeggiante inclinata verso valle dell'1% circa, in modo da consentire lo scolo delle acque di pioggia. Un secondo ripiano con le medesime caratteristiche, si ha a quota 137 m s.m. circa; il terzo ed ultimo ripieno è a quota 155 m s.m. circa.

Il volume totale del deposito temporaneo è di 2.365.000 m<sup>3</sup>; quello del deposito definitivo di 750.000 m<sup>3</sup>.

L'unghia di piede del rilevato, realizzata con pietrame, da prelevare nella stessa cava di calcare,

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12	

sarà incassata nel terreno al fine di superare lo spessore della coltre e aggiungere la formazione argillosa di base a consistenza lapidea, come si evince dalla sezione riportata negli elaborati geologici.

Per abbattere le pressioni interstiziali nella zona di valle del rilevato, è stato previsto un tappeto drenante che fa capo all'unghia di piede.

Quanto alla protezione del paramento da processi erosivi si osserva che il deposito avviene in un lungo periodo di tempo tale da consentire l'impianto e l'attecchimento di vegetazione atta a proteggere il versante.

Il deposito definitivo, una volta che saranno asportate le terre da riutilizzare, raggiunge la quota 102 m s.m. circa a valle e 110 m s.m. circa a monte. Infatti, la superficie del deposito è sagomata in debole pendenza per consentire lo scolo delle acque di pioggia.

E' stata curata la raccolta e lo scarico delle acque di pioggia come esposto brevemente nel seguito.

#### **4.2. Intervento nel sito SRA8bis**

La fossa della cava di argilla sarà colmata con materiale proveniente da gallerie autostradali e stazioni ferroviarie. Si prevede un riempimento fino a quota 50 m s.m. circa, nella zona più bassa in prossimità dell'invaso di cui si dirà nel seguito, per un volume di 125.000 m<sup>3</sup>. Sul lato Sud, il rinterro si innalza per banchinare piccoli dissesti dei fronti di scavo, a protezione dell'invaso medesimo.

#### **4.3. Intervento nel sito SRA8ter**

L'intervento è stato previsto in considerazione del fatto che le pareti dello scavo, dell'altezza di oltre m 20, sono verticali ed interessano terreni argillosi. Il fondo dello scavo è sede di un laghetto formatosi per l'accumulo di acque di pioggia. Eventuali, se non certi, futuri franamenti della parete argillosa metterebbero in pericolo la stabilità dell'area del sito SRA8.

Tenuto conto della presenza di un elevato spessore di terreni di riporto e della presenza a valle della linea ferroviaria, è stata prevista la realizzazione di un muro di sostegno dell'altezza modesta di soli m 3,50 fondato su pali del diametro di 800 mm. Il rilevato è sagomato con una pendenza di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12	

3,3/1 (17°). Il volume totale è di 15.000 m<sup>3</sup>

## 5 CALCOLI GEOTECNICI

I calcoli geotecnici, di cui si riportano i tabulati in calce alla presente, riguardano;

- il rilevato del sito SRA8 nella condizione temporanea e definitiva;
- il muro di sostegno che delimita il deposito del Sito SRA8 ter.

### 5.1 Normativa di riferimento

I calcoli geotecnici sono stati sviluppati in conformità alla Normativa di cui al D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 ed alla Circolare 02 febbraio 2009 n° 617/C.S.LL.PP

Come indicato nei Tabulati di Calcolo, le verifiche di stabilità del rilevato sono state eseguite secondo l'Approccio 1 – Combinazione 2 (A2+M2+R2), come prescritto All'Art. 6.8 – punto 6.8.2 (verifiche di sicurezza SLU).

Pertanto:

- il valore di progetto dell'azione  $E_d$  si ottiene tenendo conto dei carichi dovuti al peso proprio (carichi strutturali) e dai carichi permanenti non strutturali e variabili sfavorevoli, amplificati tramite un coefficiente parziale  $\gamma_R = 1,3$ ;
- si riducono i valori caratteristici dei parametri geotecnici per il calcolo del valore della resistenza del sistema geotecnico  $R$ . Nel caso presente si opera in condizioni drenate pertanto il coefficiente parziale che si applica alla tangente dell'angolo di resistenza al taglio è pari a  $\gamma_{\phi} = 1,25$ ;
- il valore di progetto della resistenza  $R_d$  si ottiene applicando il coefficiente di riduzione parziale  $\gamma_R = 1,1$  alla resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = R / \gamma_R$$

- le condizioni di stabilità sono assicurate se il rapporto fra il valore di progetto della resistenza ed il valore di progetto della azione  $E_d$  assume un valore:

$$R_d / E_d \geq 1.$$

Si osserva che in alcuni codici di calcolo, come quello AZTEC impiegato da chi scrive, viene fornita la resistenza del sistema geotecnico  $R$ , pertanto, le verifiche sono positive se è rispettata la seguente espressione:

$$R / E_d \geq \gamma_R$$

Essendo  $\gamma_R = 1,1$ , deve essere:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12

$$R / E_d \geq 1,1$$

Lo steso criterio è stato adottato per la verifica di stabilità globale del muro al piede del deposito SRA8 ter; i calcoli del muro sono stati sviluppati secondo le combinazioni di carico di normativa, indicate in dettagli nella relazione di calcolo.

## 5.2 Valori caratteristici dei parametri geotecnici

Il materiale da abbancare è costituito da sabbie e ghiaie di Messina.

Non sono state eseguite prove sul materiale costipato, ma solo su campioni indisturbati delle “sabbie e ghiaie di Messina”, ottenendo valori dell’angolo di resistenza al taglio dell’ordine di 34°.

Si osserva quanto appresso:

- nelle cave in esercizio nell’area di Messina interessate dai depositi SRAS e AL2, si hanno fronti di scavo verticali di notevole altezza che appaiono stabili. Ne segue che il materiale in posto è dotato di un certo grado di coesione, dovuto probabilmente a valori negativi delle pressioni interstiziali del terreno non saturo;
- il materiale di cava versato dall’alto che si trova, quindi, in condizioni di porosità massima, si dispone con un paramento inclinato di circa 30° sull’orizzontale.

Pertanto appare cautelativo assumere, per il materiale costipato un valore di  $\varphi' = 31^\circ$ , considerando nulla la coesione.

Per quanto riguarda le argille presenti nel sito SRA 8 ter nel progetto Definitivo 2011, si è assunto  $\varphi' = 24^\circ$  che è un valore tipico per questo tipo di argilla, con coesione  $c'$  maggiore di zero. Nei calcoli di cui appresso si è assunto cautelativamente un valore nullo della coesione  $c'$ .

Tale valore è confermato dalle prove eseguite su due campioni prelevati nel sondaggio eseguito nel sito SRA8 bis:

- campione SRA8 bis - m 1,50 – 2,00 -  $c' = 11,8 \text{ kPa}$  -  $\varphi' = 29,2^\circ$
- campione SRA8 bis - m 6,50 – 7,00 -  $c' = 15,6 \text{ kPa}$  -  $\varphi' = 29,1^\circ$

I terreni di posa del rilevato del sito SRA8 sono argille dure a consistenza lapidea. Si è, quindi, operato nei calcoli ponendo come limite alle superfici di scivolamento il tetto della formazione di base.

## 5.3 Pressioni interstiziali

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Alternative ai siti di deposito		
SITI SRA8 – SRA8 bis – SRA8 TER - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> CZV0870_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12	

Come è noto le pressioni interstiziali intervengono in misura significativa sulle condizioni di stabilità dei pendii e, nel caso in argomento, dei rilevati.

Nel sito SRA8 è stata notata una modesta circolazione idrica al fondo dello scavo, probabilmente a contatto fra i calcari e le calcareniti e le argille di base.

Per raccogliere le acque di falda e le acque di pioggia che si infiltrano nel rilevato, è stato previsto un tappeto drenante; tale tappeto determina l'instaurarsi di un moto di filtrazione verticale per le acque provenienti dall'alto e, quindi, pressioni interstiziali nulle.

#### 5.4 Azioni sismiche

Ai fini della caratterizzazione sismica l'azione viene valutata in riferimento ad una probabilità di superamento inferiore al 10%, corrispondente alla condizione di SLV, nelle condizioni:

- classe d'uso II;
- tipo di costruzione 2;
- vita nominale 50 anni.

Il terreno di riferimento per la caratterizzazione sismica è terreno di tipo B, per il deposito SRA8, di tipo C, per il deposito SRA8 ter. Il coefficiente di amplificazione topografica è stato assunto, in entrambi i casi, pari a T1.

Le coordinate geografiche a cui si è fatto riferimento sono: LAT 38,211842 – LONG 15,631325.

#### 5.5 Risultati dei calcoli geotecnici e strutturali

I risultati dei calcoli geotecnici sono riportati nel tabulato che si allega.

Dalle verifiche di stabilità risulta che sono sempre assicurate le condizioni di stabilità dei pendii.

In calce ai tabulati si riportano: la superfici di scivolamento con il più basso valore del coefficiente parziale definito dalla citata normativa 2008; le superfici analizzate.

Per il Sito SRA8 ter si riportano sia i risultati delle verifiche di stabilità globale sia i calcoli dell'opera di sostegno con armature del muro e dei pali di fondazione, rappresentate anche negli elaborati grafici.

Prof. Ing. Guido Umiltà

Palermo, giugno 2012

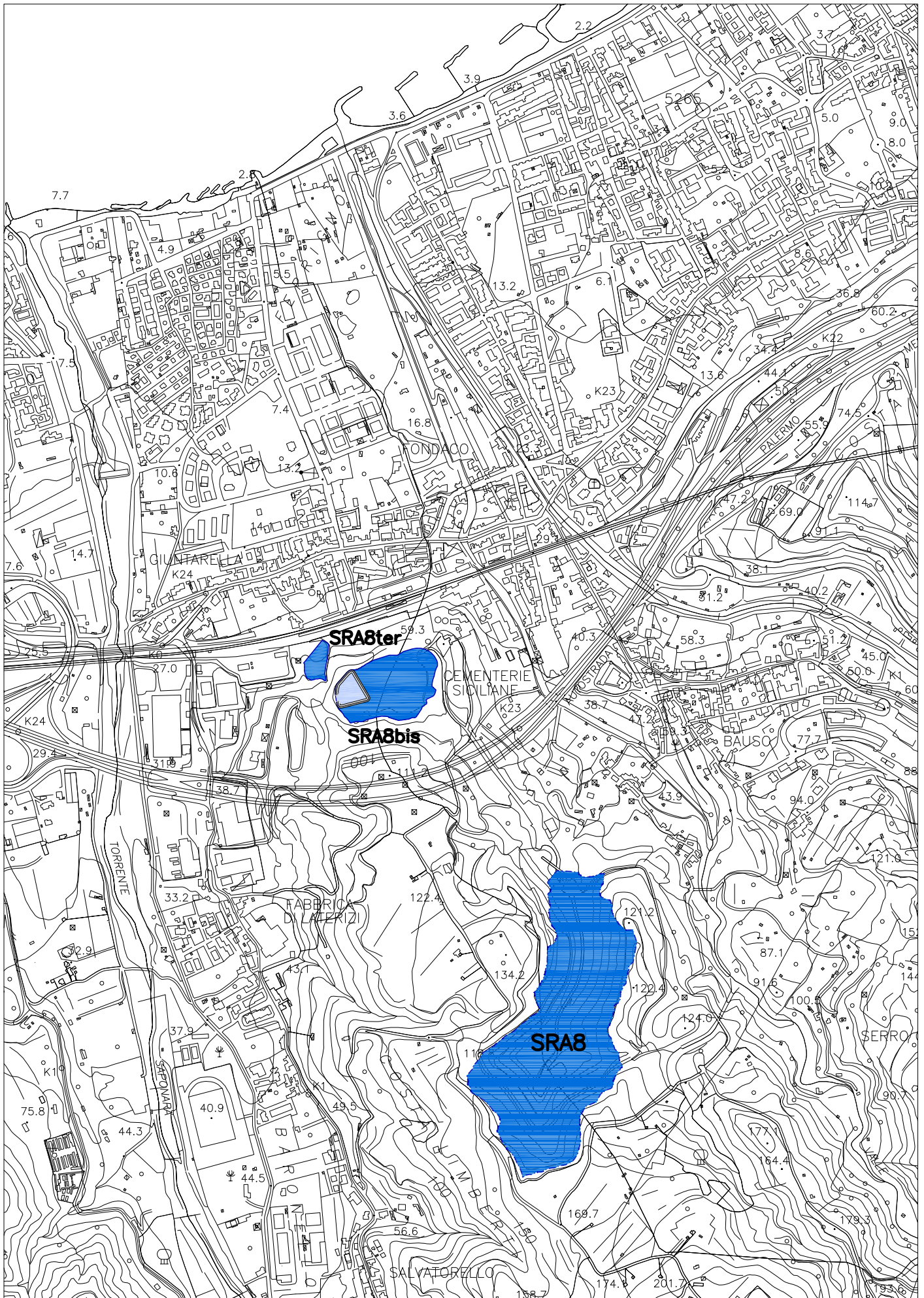


Fig. 1a - Siti nel Comune di Saponara - Scala 1:10000



Fig. 1b – Vista del sito da Sud



Fig. 1c – Vista del sito da Sud



Fig. 2 – Vista da Ovest del sito SRA8bis



Fig. 3 – Vista da Sud del sito SRA8ter

## **TABULATI DI CALCOLO**



## SOMMARIO

TABULATI DI CALCOLO .....	1
MURI SU PALI – NORMATIVA E MOTODO D’ANALISI.....	1
SRA8 TER - MURO H = 3.50 m.....	5
VERIFICHE DI STABILITA’ – NORMATIVA E MOTODO D’ANALISI .....	30
SRA8 TER - VERIFICHE DI STABILITA’ .....	32
SRA8 SISTEMAZIONE TEMPORANEA - VERIFICHE DI STABILITA’ .....	49

## MURI SU PALI – NORMATIVA E MOTODO D'ANALISI

### Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 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.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
- Circolare C.S.L.P. 02/02/2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

### Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di 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). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $p$  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.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

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

### Spinta in presenza di sisma

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

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ .  
In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))^*(k_h/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w))^*(k_h/(1 \pm k_v))]$$

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente  $A$  si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di  $\theta$ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente  $A$  viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico. Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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 contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $\eta$ . Quindi essa viene 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.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito  $\phi$  e la coesione  $c$ . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

$Q_T$  portanza totale del palo  
 $Q_P$  portanza di base del palo  
 $Q_L$  portanza per attrito laterale del palo  
 $W_P$  peso proprio del palo

e le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta  $\eta_p$  ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale  $\eta_l$ .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove  $A_P$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q$  è la pressione geostatica alla quota della punta del palo,  $\gamma$  è il peso specifico del terreno,  $D$  è il diametro del palo ed i coefficienti  $N'_c$ ,  $N'_q$ ,  $N'_\gamma$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro  $\eta$  che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

$K_0$  rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come:  $K_0 = 1 - \sin\phi$ .

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_z \tan\delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno,  $\gamma$  è il peso specifico del terreno,  $z$  è la generica quota a partire dalla testa del palo,  $L$  e  $P$  sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo,  $K_s$  è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica  $K$  espressa in  $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$  che rappresenta la pressione (in  $\text{Kg/cm}^2$ ) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidità assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite,  $X_{max}$  oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidezza del palo  $K_e$ , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni  $3 \times 3$ ) della palificata,  $K$ .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con  $p$  il vettore dei carichi e con  $u$  il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da  $K_h$ ) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

**SRA8 TER - MURO H = 3.50 m****Normativa****N.T.C. 2008 - Approccio 1****Simbologia adottata**

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

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,50	1,30	1,50	1,50

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

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

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

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

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

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

**FONDAZIONE SUPERFICIALE****Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO****Verifica**

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

**PALI DI FONDAZIONE****CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali****Pali trivellati**

		<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Punta	$\gamma_b$	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	$\gamma_t$	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1,00	1,60	1,25

**CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.**

	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
$\gamma_T$	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei paliNumero di verticali indagate 10  $\xi_3=1,40$   $\xi_4=1,21$ **Geometria muro e fondazione**

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,50 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	12,50 [m]

**Fondazione**

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,00 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

**Descrizione pali di fondazione**

Pali in c.a.	2
Numero di file di pali	Incastro
Vincolo pali/fondazione	Portanza laterale e portanza di punta
Tipo di portanza	

**Simbologia adottata**

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,60	5	80,00	16,00	0,00	Centrati
2	2,90	5	80,00	16,00	0,00	Centrati

**Materiali utilizzati per la struttura****Calcestruzzo**

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

**Acciaio**

Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	449936 [kPa]

**Calcestruzzo utilizzato per i pali**

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

**Acciaio utilizzato per i pali**

Tipo	B450C
Tensione ammissibile $\sigma_{fa}$	449936 [kPa]
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	449936 [kPa]

**Geometria profilo terreno a monte del muro****Simbologia adottata e sistema di riferimento**

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

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10,00	0,00	0,00

**Terreno a valle del muro**

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

**Falda**

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione	1,50	[m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	1,00	[m]

**Descrizione terreni****Simbologia adottata**

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
RIPORTO ED ARGILLE	20,00	20,00	24,00	24,00	0,0	0,0
RILEVATO	19,00	19,00	30,00	20,00	0,0	0,0

**Parametri medi**

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
RIPORTO ED ARGILLE	20,00	20,00	24,00	24,00	0,0	0,0
RILEVATO	19,00	19,00	30,00	20,00	0,0	0,0

**Parametri minimi**

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
RIPORTO ED ARGILLE	20,00	20,00	24,00	24,00	0,0	0,0
RILEVATO	19,00	19,00	30,00	20,00	0,0	0,0

**Stratigrafia****Simbologia adottata**

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
K <sub>w</sub>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>3</sup> /cm
K <sub>s</sub>	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K <sub>w</sub>	K <sub>s</sub>	Terreno
1	3,00	0,00	0,37	1,00	RILEVATO
2	15,00	0,00	4,64	1,00	RIPORTO ED ARGILLE

**Condizioni di carico****Simbologia e convenzioni di segno adottate**

Carichi verticali positivi verso il basso.	
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.	
Momento positivo senso antiorario.	
X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X <sub>i</sub>	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X <sub>f</sub>	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q <sub>i</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>i</sub> espressa in [kN/m]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

**Condizione n° 1 (Condizione 1)**

D	Profilo	X <sub>i</sub> =0,00	X <sub>f</sub> =10,00	Q <sub>i</sub> =0,0000	Q <sub>f</sub> =57,0000
---	---------	----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------



Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 10 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 11 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00

Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 12 - Rara (SLE)</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 14 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 15 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 16 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 17 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 18 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

**Impostazioni analisi pali**

Numero elementi palo	40
Tipo carico palo	Distribuito
Calcolo della portanza	metodo di Berezantzev

Criterio di rottura del sistema terreno-palo  
Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 3,00

Andamento pressione verticale  
Geostatica

**Impostazioni di analisi**

Metodo verifica sezioni **Stato limite**

**Impostazioni verifiche SLU****Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali **Ordinarie**

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

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

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

**Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati**

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	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A2-M2 - [1]	--	--	--	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	3,77
4	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
6	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,42
9	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,03
10	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
11	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
12	SLER - [1]	--	--	--	--	--
13	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
14	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
15	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
16	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
17	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
18	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--

**Analisi della spinta e verifiche**

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

Calcolo della stabilità globale

Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann

metodo di Bishop

Spinta attiva

Sisma

**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo  $a_g$

1.75 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.43

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 25.64$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 12.82$

**Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo  $a_g$

0.66 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 10.02$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5.01$		
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare		
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0		
Lunghezza del muro	12,50	[m]	
Peso muro	128,7143 [kN]		
Baricentro del muro	X=-0,25	Y=-3,25	
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,50	Y = -4,50	
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,50	Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	4,50	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]	

COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica	87,5245	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	81,0814	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	32,9596	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,94	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	22,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,20	[°]		
Incremento sismico della spinta	253,6920	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,24	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	24,64	[°]		
Spinta falda	11,0327	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1,50	[m]	Y = -4,00	[m]
Sottospinta falda	34,3238	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	106,9125	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,76	[m]
Inerzia del muro	32,9989	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-16,4994	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,4095	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,7047	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	387,5390	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	299,5928	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	299,5928	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	387,5390	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,54	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,62	[m]
Risultante in fondazione	489,8391	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	52,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	462,0055	[kNm]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 4

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,35	8,0208	1,0304	11,3488
2	0,88	20,5916	10,2348	29,8549
3	1,40	33,8101	29,4600	50,1404
4	1,92	47,6762	59,6403	72,2052
5	2,45	62,1900	101,7098	96,0494
6	2,97	77,3432	156,6038	121,6506
7	3,50	95,2368	225,4097	151,6657

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazioneCombinazione n° 4

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 6.25 Altezza(m) = 3.50

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymax</sub>
1	0,00	-0,4157	0,2110	-24,6594	80,7937
2	0,10	-3,1928	12,7288	-104,0892	90,6457
3	0,20	-14,3706	22,8069	-144,5331	122,3763
4	0,33	-23,8009	38,8599	-11,1098	165,4730
5	0,47	-14,7402	60,9054	0,0000	233,1418
6	0,60	0,0000	89,0654	0,0000	355,1134
7	0,73	0,0000	122,8518	0,0000	513,9887
8	0,87	0,0000	161,0387	0,0000	681,8440
9	1,00	0,0000	205,4366	0,0000	872,8354
10	1,13	0,0000	280,1779	0,0000	821,5858
11	1,25	0,0000	365,0177	0,0000	816,6019
12	1,38	0,0000	455,9486	-42,7357	867,6975
13	1,50	0,0000	561,1466	-43,4434	864,7509
14	2,00	-364,7420	0,0000	-534,8031	0,0000
15	2,13	-299,9232	0,0000	-523,6276	0,0000
16	2,25	-242,9053	0,0000	-488,4863	0,0000
17	2,38	-190,1570	0,0000	-477,4033	0,0000
18	2,50	-143,4307	0,0000	-486,9226	0,0000
19	2,63	-110,7570	0,0000	-390,3709	0,0000
20	2,77	-82,6281	0,0000	-303,9548	0,0000
21	2,90	-58,2945	0,0000	-221,9069	0,0000
22	3,03	-38,3041	0,0000	-154,8245	0,0000
23	3,17	-22,8830	4,3842	-108,7465	0,0000
24	3,30	-12,0664	4,2022	-75,6899	26,1285
25	3,40	-6,0230	0,9300	-50,9725	32,4109
26	3,50	-0,0004	0,2738	-36,5497	7,0775

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-105,4620	45,7672	-56,3886	82,3305
2	0,20	-90,8722	39,4393	-148,7880	228,8100
3	0,40	-44,3282	19,2519	-197,4506	438,8996
4	0,59	-6,6503	15,3019	-190,4500	338,9843
5	0,78	-19,4193	44,7436	-178,6989	223,8478
6	0,97	-28,8750	66,5427	-132,5818	138,5448
7	1,16	-33,8997	78,1280	-69,3432	66,7986
8	1,34	-33,9099	78,1513	-66,4790	69,7431
9	1,53	-28,9076	66,6172	-138,1951	133,0068
10	1,72	-19,4613	44,8395	-223,4892	179,1680
11	1,91	-6,6932	15,4000	-338,5887	190,9846
12	2,10	-44,1451	19,1717	-438,6698	197,2138
13	2,30	-90,6366	39,3362	-228,4887	149,4169
14	2,50	-105,1711	45,6397	-82,0189	82,6067
15	2,70	-90,5235	39,2866	-147,6046	229,0053
16	2,90	-43,9228	19,0742	-197,4391	439,3634
17	3,09	-6,8163	15,6807	-188,9661	339,1754
18	3,28	-19,6281	45,2195	-176,8555	223,7148
19	3,47	-29,0318	66,8989	-130,2950	138,0464
20	3,66	-33,9775	78,3031	-66,5257	65,6754
21	3,84	-33,8719	78,0609	-69,5769	73,8170
22	4,03	-28,6476	66,0186	-142,7501	137,7355
23	4,22	-19,1845	44,2016	-230,1520	184,4610
24	4,41	-6,3669	14,6481	-347,3776	196,5821
25	4,60	-48,2379	20,9610	-453,8586	203,5038
26	4,80	-95,6189	41,5121	-241,8366	154,7083
27	5,00	-113,4408	49,2596	-100,3239	61,9399
28	5,20	-103,0417	44,7620	-155,2341	197,2844
29	5,40	-65,5393	28,5407	-211,9222	408,7388
30	5,61	-20,5255	9,1069	-225,9797	296,7574
31	5,83	-5,5534	13,3342	-243,3292	163,6062
32	6,04	-7,2363	17,4155	-244,9054	112,1150
33	6,25	-0,5663	0,7752	-245,9974	105,7648

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 4

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cm <sup>2</sup> ]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cm <sup>2</sup> ]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Red</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Red</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----	------------------	------------------	-----------------

1	0,35	100, 50	15,71	15,71	4646,76	-596,96	579,34	191,34	--	--
2	0,88	100, 50	15,71	15,71	946,77	-470,58	45,98	193,12	--	--
3	1,40	100, 50	15,71	15,71	413,97	-360,71	12,24	194,98	--	--
4	1,92	100, 50	15,71	15,71	263,27	-329,34	5,52	196,94	--	--
5	2,45	100, 50	15,71	15,71	192,35	-314,58	3,09	198,98	--	--
6	2,97	100, 50	15,71	15,71	151,13	-306,00	1,95	201,12	--	--
7	3,50	100, 50	15,71	15,71	127,18	-301,01	1,34	203,64	--	--

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cm <sup>2</sup> ]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cm <sup>2</sup> ]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	1998,11	306,41	--	--
2	0,20	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	36,42	306,41	--	--
3	0,47	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	13,64	306,41	--	--
4	0,73	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	6,76	3034,00	3034,00	481999,89
5	1,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	4,04	3034,00	3034,00	497548,28
6	1,25	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	2,28	3034,00	3034,00	514133,22
7	1,50	100, 100	30,22	22,62	0,00	1105,04	1,97	306,41	--	--

#### Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	3033,74	306,41	--	--
2	0,20	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	68,84	306,41	--	--
3	0,47	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	21,69	306,41	--	--
4	0,73	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	10,05	3034,00	3034,00	481999,89
5	1,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	5,79	3034,00	3034,00	497548,28
6	1,25	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	3,42	3034,00	3034,00	514133,22
7	1,50	100, 100	22,62	30,22	0,00	-1105,04	3,03	3034,00	3034,00	1028266,44

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 4

##### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	387,539
Verticale	[kN]	299,593
Momento	[kNm]	-462,006

##### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0,58090
Verticale	[cm]	0,03791
Rotazione	[°]	-0,04782

##### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	5	-573,78	484,42	513,01	634,96	672,43
2	5	1322,76	484,42	513,01	634,96	672,43

### Calcolo della portanza

τ <sub>m</sub>	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
σ <sub>p</sub>	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
N <sub>c</sub> , N <sub>q</sub> , N <sub>γ</sub>	fattori di capacità portante
N' <sub>c</sub> , N' <sub>q</sub> , N' <sub>γ</sub>	fattori di capacità portante corretti
P <sub>l</sub>	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P <sub>p</sub>	portanza caratteristica di punta in [kN]
P <sub>t</sub>	portanza caratteristica totale in [kN]
P <sub>d,s</sub>	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kN]
P <sub>d,c</sub>	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N <sub>c</sub>	N' <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N' <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	N' <sub>γ</sub>	τ <sub>m</sub>	σ <sub>p</sub>
1	36,57	36,57	17,28	17,28	16,28	9,77	-0,24	7,33
2	36,57	36,57	17,28	17,28	16,28	9,77	0,33	0,37

Fila	P <sub>1</sub>	P <sub>p</sub>	P <sub>t</sub>	P <sub>a,s</sub>	P <sub>a,c</sub>	PT
1	1042,83	0,00	1240,01	942,06	942,06	MEDI
1	1206,58	0,00	1403,76	1194,36	1194,36	MINIMI
2	1042,83	1026,15	1871,80	1280,67	1280,67	MEDI
2	1206,58	1187,28	2196,68	1781,22	1781,22	MINIMI

### Verifica a punzonamento della fondazione

D diametro dei pali della fila espresso in [cm]  
H<sub>f</sub> altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]  
S<sub>1</sub> superficie di aderenza palo-fondazione (H<sub>f</sub>TD) espressa in [cmq]  
N sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]  
τ<sub>c</sub> tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>1</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	80,0	100,0	25132,7	-573,78	-228
2	80,0	100,0	25132,7	1322,76	526

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 4

Nr. numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione  
Y ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])  
M momento flettente espresso in [kNm]  
N sforzo normale espresso in [kN]  
T taglio espresso in [kN]  
M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
T<sub>u</sub> taglio ultimo espresso in [kN]  
CS coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	513,01	-573,78	484,42	99,53	842,95	-942,81	493,82	1,64
2	0,40	319,24	-568,39	475,14	99,53	737,29	-1312,72	493,82	2,31
3	0,80	129,18	-562,08	456,58	99,53	495,91	-2157,78	493,82	3,84
4	1,20	-53,45	-554,84	428,74	99,53	280,52	-2911,84	493,82	5,25
5	1,60	-224,95	-546,68	391,61	99,53	656,52	-1595,51	493,82	2,92
6	2,00	-381,59	-537,60	345,20	99,53	793,10	-1117,34	493,82	2,08
7	2,40	-519,67	-527,60	289,52	99,53	862,22	-875,36	493,82	1,66
8	2,80	-635,48	-516,67	224,55	99,53	902,63	-733,87	493,82	1,42
9	3,20	-725,30	-504,82	150,30	99,53	927,80	-645,76	493,82	1,28
10	3,60	-785,42	-492,05	66,77	99,53	943,43	-591,04	493,82	1,20
11	4,00	-812,12	-478,35	-17,37	99,53	952,07	-560,78	493,82	1,17
12	4,40	-805,18	-463,74	-80,55	99,53	955,12	-550,10	493,82	1,19
13	4,80	-772,96	-448,19	-125,74	99,53	954,21	-553,29	493,82	1,23
14	5,20	-722,66	-431,73	-155,76	99,53	950,12	-567,62	493,82	1,31
15	5,60	-660,36	-414,35	-173,28	99,53	943,21	-591,82	493,82	1,43
16	6,00	-591,04	-396,04	-180,73	99,53	933,57	-625,55	493,82	1,58
17	6,40	-518,75	-376,81	-180,27	99,53	921,14	-669,09	493,82	1,78
18	6,80	-446,64	-356,65	-173,84	99,53	905,68	-723,20	493,82	2,03
19	7,20	-377,11	-335,58	-163,06	99,53	886,84	-789,17	493,82	2,35
20	7,60	-311,88	-313,58	-149,35	99,53	864,09	-868,79	493,82	2,77
21	8,00	-252,15	-290,66	-133,84	99,53	836,74	-964,54	493,82	3,32
22	8,40	-198,61	-266,81	-117,47	99,53	803,81	-1079,84	493,82	4,05
23	8,80	-151,62	-242,05	-100,99	99,53	763,92	-1219,50	493,82	5,04
24	9,20	-111,23	-216,36	-84,94	99,53	714,99	-1390,78	493,82	6,43
25	9,60	-77,25	-189,74	-69,75	99,53	653,66	-1605,52	493,82	8,46
26	10,00	-49,35	-162,21	-55,71	99,53	573,66	-1885,58	493,82	11,62
27	10,40	-27,07	-133,75	-42,99	99,53	461,23	-2279,19	493,82	17,04
28	10,80	-9,87	-104,37	-31,71	99,53	276,64	-2925,43	493,82	28,03
29	11,20	2,81	-74,07	-21,90	99,53	130,60	-3436,72	493,82	46,40
30	11,60	11,57	-42,84	-13,55	99,53	540,65	-2001,14	493,82	46,71
31	12,00	17,00	-10,69	-6,63	99,53	942,82	-593,16	493,82	55,47
32	12,40	19,65	22,38	-1,07	99,53	1320,13	1503,65	493,82	67,19
33	12,80	20,07	56,37	3,20	99,53	1361,46	3823,20	493,82	67,82
34	13,20	18,79	91,29	6,25	99,53	1156,66	5618,42	493,82	61,55
35	13,60	16,29	127,13	8,16	99,53	918,73	7169,02	493,82	56,39
36	14,00	13,03	163,89	8,97	99,53	668,38	8407,47	493,82	51,30
37	14,40	9,44	201,57	8,74	99,53	434,80	9282,96	493,82	46,05
38	14,80	5,95	240,18	7,50	99,53	233,07	9415,16	493,82	39,20
39	15,20	2,94	279,71	5,28	99,53	100,05	9502,33	493,82	33,97
40	15,60	0,83	320,16	2,08	99,53	24,86	9551,61	493,82	29,83
41	16,00	0,00	361,54	2,08	99,53	0,00	9567,90	493,82	26,46

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	513,01	1322,76	484,42	99,53	1375,78	3547,40	493,82	2,68
2	0,40	319,24	1326,75	475,14	99,53	1225,33	5092,52	493,82	3,84
3	0,80	129,18	1328,87	456,58	99,53	770,93	7930,56	493,82	5,97
4	1,20	-53,45	1329,11	428,74	99,53	374,91	9322,21	493,82	7,01
5	1,60	-224,95	1327,47	391,61	99,53	1063,42	6275,50	493,82	4,73
6	2,00	-381,59	1323,95	345,20	99,53	1297,71	4502,46	493,82	3,40
7	2,40	-519,67	1318,55	289,52	99,53	1377,92	3496,18	493,82	2,65
8	2,80	-635,48	1311,28	224,55	99,53	1384,29	2856,42	493,82	2,18
9	3,20	-725,30	1302,14	150,30	99,53	1379,84	2477,25	493,82	1,90
10	3,60	-785,42	1291,11	66,77	99,53	1368,56	2249,72	493,82	1,74
11	4,00	-812,12	1278,21	-17,37	99,53	1363,09	2145,37	493,82	1,68
12	4,40	-805,18	1263,43	-80,55	99,53	1362,64	2138,17	493,82	1,69
13	4,80	-772,96	1246,78	-125,74	99,53	1366,22	2203,71	493,82	1,77
14	5,20	-722,66	1228,24	-155,76	99,53	1372,82	2333,26	493,82	1,90
15	5,60	-660,36	1207,83	-173,28	99,53	1380,45	2524,94	493,82	2,09
16	6,00	-591,04	1185,55	-180,73	99,53	1383,67	2775,44	493,82	2,34
17	6,40	-518,75	1161,39	-180,27	99,53	1385,81	3102,55	493,82	2,67
18	6,80	-446,64	1135,34	-173,84	99,53	1377,68	3501,99	493,82	3,08
19	7,20	-377,11	1107,43	-163,06	99,53	1351,89	3970,01	493,82	3,58
20	7,60	-311,88	1077,63	-149,35	99,53	1299,27	4489,30	493,82	4,17
21	8,00	-252,15	1045,96	-133,84	99,53	1226,12	5086,27	493,82	4,86
22	8,40	-198,61	1012,41	-117,47	99,53	1134,27	5781,94	493,82	5,71
23	8,80	-151,62	976,99	-100,99	99,53	1019,08	6566,56	493,82	6,72
24	9,20	-111,23	939,69	-84,94	99,53	876,01	7400,88	493,82	7,88
25	9,60	-77,25	900,51	-69,75	99,53	706,41	8234,59	493,82	9,14
26	10,00	-49,35	859,45	-55,71	99,53	519,76	9051,98	493,82	10,53
27	10,40	-27,07	816,52	-42,99	99,53	310,42	9364,47	493,82	11,47
28	10,80	-9,87	771,71	-31,71	99,53	121,35	9488,37	493,82	12,30
29	11,20	2,81	725,02	-21,90	99,53	37,05	9543,62	493,82	13,16
30	11,60	11,57	676,46	-13,55	99,53	161,89	9461,80	493,82	13,99
31	12,00	17,00	626,02	-6,63	99,53	255,21	9400,65	493,82	15,02
32	12,40	19,65	573,70	-1,07	99,53	320,47	9357,88	493,82	16,31
33	12,80	20,07	519,51	3,20	99,53	360,58	9331,60	493,82	17,96
34	13,20	18,79	463,44	6,25	99,53	377,96	9320,21	493,82	20,11
35	13,60	16,29	405,49	8,16	99,53	374,56	9322,44	493,82	22,99
36	14,00	13,03	345,66	8,97	99,53	351,95	9337,26	493,82	27,01
37	14,40	9,44	283,96	8,74	99,53	311,34	9363,87	493,82	32,98
38	14,80	5,95	220,38	7,50	99,53	253,65	9401,67	493,82	42,66
39	15,20	2,94	154,93	5,28	99,53	179,64	9450,18	493,82	61,00
40	15,60	0,83	87,59	2,08	99,53	90,45	9508,62	493,82	108,55
41	16,00	0,00	18,38	2,08	99,53	0,00	9567,90	493,82	520,42

**COMBINAZIONE n° 6**

Valore della spinta statica	107,4275	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	102,1707	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	33,1935	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	43,15	[°]		
Incremento sismico della spinta	223,9028	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,24	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	24,71	[°]		
Spinta falda	11,0327	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1,50	[m]	Y = -4,00	[m]
Sottospinta falda	34,3238	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	106,9125	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,76	[m]
Inerzia del muro	32,9989	[kN]		
Inerzia verticale del muro	16,4994	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,4095	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,7047	[kN]		
<b>Risultanti</b>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	386,5583	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	333,8835	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	333,8835	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	386,5583	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,39	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,09	[m]		
Risultante in fondazione	510,7891	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	49,18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	463,1528	[kNm]		



**Sollecitazioni paramento****Combinazione n° 6**

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,35	7,6821	1,3534	12,7479
2	0,88	19,7592	12,0547	33,7723
3	1,40	32,5010	34,2269	57,0796
4	1,92	45,9076	69,0686	82,6700
5	2,45	59,9790	117,7783	110,5433
6	2,97	74,7067	181,5556	140,6709
7	3,50	92,0508	261,7992	175,8753

**Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione****Combinazione n° 6**

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 6,25 Altezza(m) = 3,50

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

**Sollecitazioni in direzione Y**

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-0,4298	0,2171	-25,4343	83,4086
2	0,10	-3,2924	13,1425	-107,3515	93,6508
3	0,20	-14,8191	23,5573	-148,9012	126,4825
4	0,33	-24,5251	40,1551	-11,3644	171,0710
5	0,47	-15,1305	62,9531	0,0000	241,0467
6	0,60	0,0000	92,0766	0,0000	367,0535
7	0,73	0,0000	127,0217	0,0000	531,1405
8	0,87	0,0000	166,5232	0,0000	704,5036
9	1,00	0,0000	212,4496	0,0000	901,7508
10	1,13	0,0000	289,7038	0,0000	848,9455
11	1,25	0,0000	377,3945	0,0000	843,9018
12	1,38	0,0000	471,3848	-43,0066	896,7430
13	1,50	0,0000	580,1143	-43,7003	893,7963
14	2,00	-345,5559	0,0000	-505,4262	0,0000
15	2,13	-284,3092	0,0000	-494,2443	0,0000
16	2,25	-230,3859	0,0000	-460,8700	0,0000
17	2,38	-180,5213	0,0000	-449,7294	0,0000
18	2,50	-136,3370	0,0000	-457,6701	0,0000
19	2,63	-105,2094	0,0000	-367,4404	0,0000
20	2,77	-78,4102	0,0000	-286,5854	0,0000
21	2,90	-55,2487	0,0000	-209,7848	0,0000
22	3,03	-36,2329	0,0000	-146,7909	0,0000
23	3,17	-21,5729	3,6516	-103,0788	0,0000
24	3,30	-11,3073	3,7486	-71,5278	22,8814
25	3,40	-5,6046	0,8292	-47,9253	29,0704
26	3,50	0,0000	0,2596	-33,8967	6,2126

**Sollecitazioni in direzione X**

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmin</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmin</sub>
1	0,00	-108,8600	42,3300	-58,2088	84,9612
2	0,20	-93,8001	36,4776	-153,5920	236,1349
3	0,40	-45,7566	17,8071	-195,7364	453,2840
4	0,59	-6,1515	15,7950	-196,5728	349,9460
5	0,78	-17,9610	46,1853	-184,4390	231,1009
6	0,97	-26,7063	68,6867	-136,8352	143,0405
7	1,16	-31,3534	80,6453	-71,5635	68,9775
8	1,34	-31,3629	80,6694	-68,6475	71,9763
9	1,53	-26,7365	68,7636	-142,6795	137,2737
10	1,72	-17,9999	46,2842	-230,7307	184,9232
11	1,91	-6,1912	15,8962	-349,5376	197,1246
12	2,10	-45,5676	17,7329	-453,0473	196,2862
13	2,30	-93,5570	36,3822	-235,8032	154,2411
14	2,50	-108,5597	42,2121	-84,6396	85,2462
15	2,70	-93,4402	36,3363	-152,3703	236,3363
16	2,90	-45,3381	17,6426	-194,2105	453,7632
17	3,09	-6,3051	16,1861	-195,0411	350,1432
18	3,28	-18,1543	46,6765	-182,5363	230,9635
19	3,47	-26,8515	69,0544	-134,4749	142,5259
20	3,66	-31,4255	80,8261	-68,6557	67,8177

21	3,84	-31,3278	80,5760	-71,8459	76,1812
22	4,03	-26,4960	68,1457	-147,3817	142,1548
23	4,22	-17,7439	45,6258	-237,6086	190,3868
24	4,41	-5,8894	15,1202	-358,6100	202,9026
25	4,60	-49,7923	19,3887	-468,7216	202,0611
26	4,80	-98,6999	38,3956	-249,5808	159,7033
27	5,00	-117,0961	45,5621	-103,5319	62,8799
28	5,20	-106,3620	41,4034	-160,2439	203,5955
29	5,40	-67,6517	26,4039	-218,7646	422,1727
30	5,61	-21,1883	8,4365	-233,2820	306,3558
31	5,83	-5,1205	13,7621	-251,2032	168,9108
32	6,04	-6,6710	17,9743	-252,7758	103,9747
33	6,25	-0,5875	0,7973	-253,8938	97,9543

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 6

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]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,35	100, 50	15,71	15,71	3817,03	-672,46	496,88	191,30	--	--
2	0,88	100, 50	15,71	15,71	683,04	-416,71	34,57	193,00	--	--
3	1,40	100, 50	15,71	15,71	324,92	-342,17	10,00	194,80	--	--
4	1,92	100, 50	15,71	15,71	211,78	-318,62	4,61	196,69	--	--
5	2,45	100, 50	15,71	15,71	156,39	-307,09	2,61	198,67	--	--
6	2,97	100, 50	15,71	15,71	123,55	-300,26	1,65	200,75	--	--
7	3,50	100, 50	15,71	15,71	104,15	-296,22	1,13	203,19	--	--

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	1932,73	306,41	--	--
2	0,20	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	35,26	306,41	--	--
3	0,47	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	13,20	306,41	--	--
4	0,73	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	6,54	3034,00	3034,00	481999,89
5	1,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	3,91	3034,00	3034,00	497548,28
6	1,25	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	2,20	3034,00	3034,00	514133,22
7	1,50	100, 100	30,22	22,62	0,00	1105,04	1,90	306,41	--	--

#### Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	1000,00	306,41	--	--
2	0,20	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	73,46	306,41	--	--
3	0,47	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	22,93	306,41	--	--
4	0,73	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	10,59	3034,00	3034,00	481999,89
5	1,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	6,09	3034,00	3034,00	497548,28
6	1,25	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	3,61	3034,00	3034,00	514133,22
7	1,50	100, 100	22,62	30,22	0,00	-1105,04	3,20	3034,00	3034,00	1028266,44

**Analisi dei pali****Combinazione n° 6****Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)**

Orizzontale	[kN]	386,558
Verticale	[kN]	333,883
Momento	[kNm]	-463,153

**Spostamenti della piastra di fondazione**

Orizzontale	[cm]	0,57970
Verticale	[cm]	0,04224
Rotazione	[°]	-0,04781

**Scarichi in testa ai pali**

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	5	-530,67	483,20	511,29	634,82	671,72
2	5	1365,38	483,20	511,29	634,82	671,72

**Calcolo della portanza**

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_l$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_t$	portanza caratteristica totale in [kN]
$P_{a,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kN]
$P_{a,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.57	36.57	17.28	17.28	16.28	9.77	-0.22	6.49
2	36.57	36.57	17.28	17.28	16.28	9.77	0.34	0.38

Fila	$P_l$	$P_p$	$P_t$	$P_{a,s}$	$P_{a,c}$	PT
1	1042,83	0,00	1240,01	793,08	942,06	MEDI
1	1206,58	0,00	1403,76	994,92	1194,36	MINIMI
2	1042,83	1026,15	1871,80	993,48	1280,67	MEDI
2	1206,58	1187,28	2196,68	1396,76	1781,22	MINIMI

**Verifica a punzonamento della fondazione**

D	di diametro dei pali della fila espresso in [cm]
$H_f$	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
$S_l$	superficie di aderenza palo-fondazione ( $H_f D$ ) espressa in [cmq]
N	sfuerzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
$\tau_c$	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	$H_f$	$S_l$	N	$\tau_c$
1	80,0	100,0	25132,7	-530,67	-211
2	80,0	100,0	25132,7	1365,38	543

**Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni****Combinazione n° 6**

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
$M_u$	momento ultimo espresso in [kNm]
$N_u$	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
$T_u$	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1**

Nr.	Y	M	N	T	$A_r$	$M_u$	$N_u$	$T_u$	CS
1	0,00	511,29	-530,67	483,20	99,53	857,91	-890,43	493,82	1,68
2	0,40	318,01	-525,33	473,92	99,53	755,68	-1248,34	493,82	2,38
3	0,80	128,44	-519,18	455,35	99,53	516,23	-2086,64	493,82	4,02
4	1,20	-53,70	-512,21	427,51	99,53	298,62	-2848,47	493,82	5,56
5	1,60	-224,70	-504,42	390,38	99,53	677,70	-1521,33	493,82	3,02
6	2,00	-380,86	-495,81	343,98	99,53	810,77	-1055,49	493,82	2,13
7	2,40	-518,45	-486,39	288,29	99,53	877,19	-822,95	493,82	1,69
8	2,80	-633,76	-476,15	223,32	99,53	915,74	-687,99	493,82	1,44

9	3,20	-723,09	-465,09	149,07	99,53	939,62	-604,36	493,82	1,30
10	3,60	-782,72	-453,22	65,54	99,53	954,40	-552,62	493,82	1,22
11	4,00	-808,94	-440,52	-18,03	99,53	962,53	-524,17	493,82	1,19
12	4,40	-801,72	-427,02	-80,77	99,53	965,38	-514,18	493,82	1,20
13	4,80	-769,42	-412,69	-125,60	99,53	964,49	-517,32	493,82	1,25
14	5,20	-719,18	-397,55	-155,37	99,53	960,58	-530,99	493,82	1,34
15	5,60	-657,03	-381,59	-172,70	99,53	953,99	-554,06	493,82	1,45
16	6,00	-587,95	-364,81	-180,03	99,53	944,80	-586,23	493,82	1,61
17	6,40	-515,94	-347,22	-179,51	99,53	932,92	-627,84	493,82	1,81
18	6,80	-444,13	-328,81	-173,05	99,53	918,10	-679,70	493,82	2,07
19	7,20	-374,91	-309,58	-162,28	99,53	899,98	-743,15	493,82	2,40
20	7,60	-310,00	-289,53	-148,60	99,53	878,01	-820,05	493,82	2,83
21	8,00	-250,56	-268,67	-133,14	99,53	851,46	-913,01	493,82	3,40
22	8,40	-197,30	-246,99	-116,84	99,53	819,29	-1025,63	493,82	4,15
23	8,80	-150,57	-224,50	-100,42	99,53	780,04	-1163,05	493,82	5,18
24	9,20	-110,40	-201,18	-84,45	99,53	731,49	-1333,02	493,82	6,63
25	9,60	-76,62	-177,05	-69,33	99,53	670,01	-1548,26	493,82	8,74
26	10,00	-48,89	-152,10	-55,36	99,53	588,89	-1832,25	493,82	12,05
27	10,40	-26,74	-126,34	-42,71	99,53	473,43	-2236,46	493,82	17,70
28	10,80	-9,66	-99,76	-31,49	99,53	281,64	-2907,92	493,82	29,15
29	11,20	2,93	-72,36	-21,73	99,53	138,19	-3410,13	493,82	47,13
30	11,60	11,62	-44,14	-13,43	99,53	533,52	-2026,12	493,82	45,90
31	12,00	17,00	-15,11	-6,55	99,53	886,99	-788,62	493,82	52,19
32	12,40	19,62	14,74	-1,02	99,53	1258,77	945,81	493,82	64,17
33	12,80	20,02	45,41	3,22	99,53	1385,33	3141,29	493,82	69,18
34	13,20	18,74	76,89	6,25	99,53	1230,65	5050,46	493,82	65,68
35	13,60	16,24	109,19	8,14	99,53	997,09	6705,93	493,82	61,41
36	14,00	12,98	142,31	8,94	99,53	737,80	8088,94	493,82	56,84
37	14,40	9,40	176,24	8,71	99,53	489,78	9179,33	493,82	52,08
38	14,80	5,92	211,00	7,47	99,53	263,65	9395,12	493,82	44,53
39	15,20	2,93	246,57	5,26	99,53	112,91	9493,91	493,82	38,50
40	15,60	0,83	282,95	2,07	99,53	28,00	9549,55	493,82	33,75
41	16,00	0,00	320,15	2,07	99,53	0,00	9567,90	493,82	29,89

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	511,29	1365,38	483,20	99,53	1371,02	3661,26	493,82	2,68
2	0,40	318,01	1369,35	473,92	99,53	1210,29	5211,47	493,82	3,81
3	0,80	128,44	1371,38	455,35	99,53	751,61	8024,88	493,82	5,85
4	1,20	-53,70	1371,49	427,51	99,53	365,24	9328,54	493,82	6,80
5	1,60	-224,70	1369,66	390,38	99,53	1047,23	6383,36	493,82	4,66
6	2,00	-380,86	1365,91	343,98	99,53	1285,07	4608,81	493,82	3,37
7	2,40	-518,45	1360,23	288,29	99,53	1373,44	3603,42	493,82	2,65
8	2,80	-633,76	1352,61	223,32	99,53	1385,03	2956,02	493,82	2,19
9	3,20	-723,09	1343,07	149,07	99,53	1380,97	2565,01	493,82	1,91
10	3,60	-782,72	1331,60	65,54	99,53	1372,94	2335,71	493,82	1,75
11	4,00	-808,94	1318,20	-18,03	99,53	1367,48	2228,36	493,82	1,69
12	4,40	-801,72	1302,87	-80,77	99,53	1367,14	2221,71	493,82	1,71
13	4,80	-769,42	1285,60	-125,60	99,53	1370,62	2290,15	493,82	1,78
14	5,20	-719,18	1266,41	-155,37	99,53	1377,53	2425,72	493,82	1,92
15	5,60	-657,03	1245,29	-172,70	99,53	1381,66	2618,71	493,82	2,10
16	6,00	-587,95	1222,25	-180,03	99,53	1384,45	2878,04	493,82	2,35
17	6,40	-515,94	1197,27	-179,51	99,53	1384,43	3212,68	493,82	2,68
18	6,80	-444,13	1170,36	-173,05	99,53	1372,84	3617,66	493,82	3,09
19	7,20	-374,91	1141,52	-162,28	99,53	1342,00	4086,08	493,82	3,58
20	7,60	-310,00	1110,75	-148,60	99,53	1285,43	4605,81	493,82	4,15
21	8,00	-250,56	1078,06	-133,14	99,53	1210,62	5208,83	493,82	4,83
22	8,40	-197,30	1043,43	-116,84	99,53	1116,92	5906,79	493,82	5,66
23	8,80	-150,57	1006,87	-100,42	99,53	1000,02	6687,36	493,82	6,64
24	9,20	-110,40	968,39	-84,45	99,53	855,69	7505,84	493,82	7,75
25	9,60	-76,62	927,97	-69,33	99,53	687,25	8323,49	493,82	8,97
26	10,00	-48,89	885,63	-55,36	99,53	503,49	9121,10	493,82	10,30
27	10,40	-26,74	841,35	-42,71	99,53	297,94	9372,65	493,82	11,14
28	10,80	-9,66	795,15	-31,49	99,53	115,34	9492,31	493,82	11,94
29	11,20	2,93	747,01	-21,73	99,53	37,46	9543,35	493,82	12,78
30	11,60	11,62	696,95	-13,43	99,53	157,85	9464,45	493,82	13,58
31	12,00	17,00	644,96	-6,55	99,53	247,86	9405,47	493,82	14,58
32	12,40	19,62	591,03	-1,02	99,53	310,78	9364,23	493,82	15,84
33	12,80	20,02	535,18	3,22	99,53	349,42	9338,91	493,82	17,45
34	13,20	18,74	477,40	6,25	99,53	366,08	9327,99	493,82	19,54
35	13,60	16,24	417,69	8,14	99,53	362,66	9330,23	493,82	22,34
36	14,00	12,98	356,05	8,94	99,53	340,67	9344,65	493,82	26,25
37	14,40	9,40	292,48	8,71	99,53	301,28	9370,46	493,82	32,04
38	14,80	5,92	226,98	7,47	99,53	245,40	9407,08	493,82	41,44
39	15,20	2,93	159,55	5,26	99,53	173,75	9454,03	493,82	59,26
40	15,60	0,83	90,19	2,07	99,53	87,47	9510,57	493,82	105,45
41	16,00	0,00	18,90	2,07	99,53	0,00	9567,90	493,82	506,23

**Inviluppo Sollecitazioni paramento**

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

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

**Inviluppo combinazioni SLU**

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,35	4,4382	8,0270	0,0132	1,3548	0,5073	12,7613
2	0,88	11,6495	20,6071	0,6447	12,0669	3,1708	33,8056
3	1,40	19,5255	33,8349	3,0898	34,2604	8,1173	57,1330
4	1,92	28,0663	47,7103	8,5628	69,1339	15,3468	82,7434
5	2,45	37,2718	62,2334	18,2783	117,8859	24,8593	110,6368
6	2,97	47,1337	77,3959	33,4520	181,7161	36,6260	140,7844
7	3,50	59,1491	95,3004	55,5387	262,0226	53,6276	176,0084

**Inviluppo combinazioni SLE**

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,35	4,4344	5,1910	0,0102	0,2600	0,3954	2,9039
2	0,88	11,6257	13,5171	0,4959	2,7668	2,4713	8,7427
3	1,40	19,4646	22,4909	2,3768	8,6441	6,3267	16,3608
4	1,92	27,9512	32,1123	6,5868	18,8260	11,9613	25,7582
5	2,45	37,0854	42,3813	14,0602	34,2468	19,3754	36,9351
6	2,97	46,8591	53,2899	25,7323	55,8418	28,5464	49,8688
7	3,50	58,8566	66,1737	42,7221	84,9668	42,3502	67,5257

**Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro**

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 [kPa]τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR<sub>cd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]VR<sub>sd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]VR<sub>d</sub> 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	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,35	100, 50	15,71	15,71	3815,73	-20,18	496,45	190,84	--	--
2	0,88	100, 50	15,71	15,71	682,51	-348,25	34,52	191,86	--	--
3	1,40	100, 50	15,71	15,71	324,71	-342,13	9,99	192,97	--	--
4	1,92	100, 50	15,71	15,71	211,66	-318,60	4,61	194,17	--	--
5	2,45	100, 50	15,71	15,71	156,31	-307,08	2,60	195,47	--	--
6	2,97	100, 50	15,71	15,71	123,49	-300,25	1,65	196,86	--	--
7	3,50	100, 50	15,71	15,71	104,11	-296,21	1,13	198,55	--	--

**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	0,35	100, 50	15,71	15,71	15	7	-119	-210
2	0,88	100, 50	15,71	15,71	92	22	912	-1233
3	1,40	100, 50	15,71	15,71	291	41	6613	-3659
4	1,92	100, 50	15,71	15,71	627	64	18629	-7614
5	2,45	100, 50	15,71	15,71	1127	92	38188	-13395
6	2,97	100, 50	15,71	15,71	1821	125	66634	-21324
7	3,50	100, 50	15,71	15,71	2753	169	105568	-31915

**Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione**

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

**Fondazione di valle**

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

**Inviluppo SLU**

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	1918,18	306,41	--	--
2	0,20	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	35,00	306,41	--	--
3	0,47	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	13,10	306,41	--	--
4	0,73	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	6,49	3034,00	3034,00	481999,89
5	1,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	3,88	3034,00	3034,00	497548,28
6	1,25	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	2,18	3034,00	3034,00	514133,22
7	1,50	100, 100	22,62	30,22	0,00	1105,04	1,89	306,41	--	--

**Inviluppo SLE**

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
8	0,00	100, 100	22,62	22,62	2	8	55	93
9	0,20	100, 100	22,62	22,62	92	34	5263	3505
10	0,47	100, 100	22,62	22,62	239	90	13716	4134
11	0,73	100, 100	22,62	22,62	478	189	27360	-6098
12	1,00	100, 100	22,62	22,62	794	285	45445	-10129
13	1,25	100, 100	22,62	22,62	1421	279	81393	-18142
14	1,50	100, 100	22,62	30,22	1977	279	94888	-25809

**Fondazione di monte**

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

**Inviluppo SLU**

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	830,67	1000,00	306,41	--	--
2	0,20	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	66,64	306,41	--	--
3	0,47	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	21,09	306,41	--	--
4	0,73	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	9,79	3034,00	3034,00	481999,89
5	1,00	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	5,65	3034,00	3034,00	497548,28
6	1,25	100, 100	22,62	22,62	0,00	-830,67	3,33	3034,00	3034,00	514133,22
7	1,50	100, 100	30,22	22,62	0,00	-1105,04	2,95	3034,00	3034,00	1028266,44

**Inviluppo SLE**

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
8	0,00	100, 100	22,62	22,62	1	1	54	-12
9	0,20	100, 100	22,62	22,62	33	0	756	1912
10	0,47	100, 100	22,62	22,62	106	0	-1350	6056
11	0,73	100, 100	22,62	22,62	225	0	-2869	12872
12	1,00	100, 100	22,62	22,62	416	13	-5312	23831
13	1,25	100, 100	22,62	22,62	647	1	-8262	37069
14	1,50	100, 100	30,22	22,62	837	0	-10926	40169

**Inviluppo sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni**

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

**Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 1**

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	147,6704	518,9008	115,1426	485,3668	-596,3757	200,0779

2	0,40	101,6134	324,7542	105,8613	476,0851	-590,9573	204,8822
3	0,80	59,2689	134,3202	87,2988	457,5226	-584,5608	209,4362
4	1,20	-54,8916	24,3494	68,1998	429,6789	-577,1862	213,7399
5	1,60	-224,9470	-2,9306	51,4430	392,5538	-568,8337	217,7934
6	2,00	-381,5913	-23,5078	37,0217	346,1475	-559,5031	221,5965
7	2,40	-519,6731	-38,3165	24,8528	290,4599	-549,1944	225,1494
8	2,80	-635,4798	-48,2576	14,7980	225,4910	-537,9078	228,4520
9	3,20	-725,2990	-54,1768	4,2673	151,2409	-525,6431	231,5042
10	3,60	-785,4182	-56,8496	-10,4242	67,7095	-512,4003	234,3062
11	4,00	-812,1248	-56,9723	-27,3542	-4,5354	-498,1796	236,8579
12	4,40	-805,1770	-55,1581	-83,4897	-8,0535	-482,9807	239,1594
13	4,80	-772,9557	-51,9367	-125,7379	-10,4499	-466,8039	241,2105
14	5,20	-722,6605	-47,7568	-155,7615	-11,9155	-449,6490	243,0114
15	5,60	-660,3559	-42,9906	-173,2808	-12,6261	-431,5161	244,5619
16	6,00	-591,0436	-37,9401	-180,7259	-12,7398	-412,4051	245,8622
17	6,40	-518,7533	-32,8442	-180,2737	-12,3967	-392,3161	246,9122
18	6,80	-446,6438	-27,8855	-173,8368	-11,7177	-371,2491	247,7119
19	7,20	-377,1091	-23,1984	-163,0632	-10,8060	-349,2041	248,2613
20	7,60	-311,8838	-18,8760	-149,3459	-9,7471	-326,1810	248,5604
21	8,00	-252,1785	-14,9772	-133,8378	-8,6111	-302,1798	248,6092
22	8,40	-198,7039	-11,5327	-117,4724	-7,4533	-277,2007	248,4078
23	8,80	-151,7573	-8,5514	-100,9859	-6,3166	-251,2435	247,9561
24	9,20	-111,3901	-6,0248	-84,9411	-5,2328	-224,3082	247,2540
25	9,60	-77,4284	-3,9317	-69,7522	-4,2243	-196,3950	246,3017
26	10,00	-49,5321	-2,2420	-55,7157	-3,3058	-167,5036	245,0991
27	10,40	-27,2458	-0,0651	-43,0156	-2,4860	-137,6343	243,6462
28	10,80	-10,0396	2,1968	-31,7439	-1,7684	-106,7869	241,9431
29	11,20	0,7821	4,5902	-21,9404	-1,1528	-74,9615	239,9896
30	11,60	1,2432	12,2839	-13,5977	-0,6365	-45,8419	245,9349
31	12,00	1,4978	16,9962	-6,6758	0,0362	-20,8695	258,1193
32	12,40	1,5839	19,6473	-1,1140	0,8308	4,7824	270,5496
33	12,80	1,5372	20,0745	0,3649	3,4686	31,1137	283,2259
34	13,20	1,3913	18,7935	0,5350	6,2544	58,1244	296,1481
35	13,60	1,1773	16,2917	0,6320	8,1568	67,2649	309,3162
36	14,00	0,9245	13,0290	0,6604	8,9691	57,7806	322,7302
37	14,40	0,6603	9,4414	0,6235	8,7392	47,8785	336,3902
38	14,80	0,4109	5,9457	0,5237	7,5018	37,5586	350,2961
39	15,20	0,2014	2,9450	0,3626	5,2793	26,8210	364,4480
40	15,60	0,0564	0,8332	0,1410	2,0831	15,6655	378,8458
41	16,00	0,0000	0,0000	0,1410	2,0831	4,0923	393,4895

**Inviluppo verifiche fila di pali nr. 1**

Nr.	Y	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	99,53	824,87	824,87	493,82	1,64
2	0,40	99,53	713,97	713,97	493,82	2,31
3	0,80	99,53	465,11	465,11	493,82	3,84
4	1,20	99,53	277,04	277,04	493,82	5,05
5	1,60	99,53	127,62	127,62	493,82	2,91
6	2,00	99,53	772,94	772,94	493,82	2,08
7	2,40	99,53	842,85	842,85	493,82	1,66
8	2,80	99,53	883,62	883,62	493,82	1,42
9	3,20	99,53	908,51	908,51	493,82	1,28
10	3,60	99,53	923,17	923,17	493,82	1,20
11	4,00	99,53	929,95	929,95	493,82	1,17
12	4,40	99,53	930,74	930,74	493,82	1,19
13	4,80	99,53	926,99	926,99	493,82	1,23
14	5,20	99,53	919,34	919,34	493,82	1,31
15	5,60	99,53	907,98	907,98	493,82	1,43
16	6,00	99,53	892,82	892,82	493,82	1,58
17	6,40	99,53	873,52	873,52	493,82	1,77
18	6,80	99,53	848,89	848,89	493,82	2,01
19	7,20	99,53	750,40	750,40	493,82	2,31
20	7,60	99,53	646,00	646,00	493,82	2,69
21	8,00	99,53	540,12	540,12	493,82	3,18
22	8,40	99,53	431,09	431,09	493,82	3,80
23	8,80	99,53	322,68	322,68	493,82	4,59
24	9,20	99,53	229,47	229,47	493,82	5,60
25	9,60	99,53	151,15	151,15	493,82	6,83
26	10,00	99,53	87,00	87,00	493,82	8,38
27	10,40	99,53	2,95	2,95	493,82	10,33
28	10,80	99,53	2,96	2,96	493,82	12,78
29	11,20	99,53	31,12	31,12	493,82	13,97
30	11,60	99,53	49,85	49,85	493,82	13,59
31	12,00	99,53	60,64	60,64	493,82	13,75
32	12,40	99,53	64,86	64,86	493,82	14,39
33	12,80	99,53	63,76	63,76	493,82	15,55
34	13,20	99,53	58,54	58,54	493,82	17,35
35	13,60	99,53	50,33	50,33	493,82	20,05
36	14,00	99,53	40,22	40,22	493,82	24,18
37	14,40	99,53	29,28	29,28	493,82	28,34
38	14,80	99,53	18,60	18,60	493,82	27,26

39	15,20	99,53	9,32	9,32	493,82	26,23
40	15,60	99,53	2,67	2,67	493,82	25,25
41	16,00	99,53	0,00	0,00	493,82	24,32

**Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	147,6704	518,9008	115,1426	485,3668	385,5787	1375,2632
2	0,40	101,6134	324,7542	105,8613	476,0851	390,3245	1379,2217
3	0,80	59,2689	134,3202	87,2988	457,5226	394,7032	1381,2385
4	1,20	-54,8916	24,3494	68,1998	429,6789	398,7148	1381,3135
5	1,60	-224,9470	-2,9306	51,4430	392,5538	402,3591	1379,4467
6	2,00	-381,5913	-23,5078	37,0217	346,1475	405,6364	1375,6381
7	2,40	-519,6731	-38,3165	24,8528	290,4599	408,5464	1369,8878
8	2,80	-635,4798	-48,2576	14,7980	225,4910	411,0893	1362,1957
9	3,20	-725,2990	-54,1768	4,2673	151,2409	413,2651	1352,5618
10	3,60	-785,4182	-56,8496	-10,4242	67,7095	415,0736	1340,9862
11	4,00	-812,1248	-56,9723	-27,3542	-4,5354	416,5150	1327,4687
12	4,40	-805,1770	-55,1581	-83,4897	-8,0535	417,5893	1312,0095
13	4,80	-772,9557	-51,9367	-125,7379	-10,4499	418,2964	1294,6085
14	5,20	-722,6605	-47,7568	-155,7615	-11,9155	418,6363	1275,2658
15	5,60	-660,3559	-42,9906	-173,2808	-12,6261	418,6091	1253,9812
16	6,00	-591,0436	-37,9401	-180,7259	-12,7398	418,2147	1230,7549
17	6,40	-518,7533	-32,8442	-180,2737	-12,3967	417,4532	1205,5868
18	6,80	-446,6438	-27,8855	-173,8368	-11,7177	412,8447	1178,4770
19	7,20	-377,1091	-23,1984	-163,0632	-10,8060	403,9324	1149,4253
20	7,60	-311,8838	-18,8760	-149,3459	-9,7471	394,2290	1118,4319
21	8,00	-252,1785	-14,9772	-133,8378	-8,6111	383,7348	1085,4967
22	8,40	-198,7039	-11,5327	-117,4724	-7,4533	372,4495	1050,6197
23	8,80	-151,7573	-8,5514	-100,9859	-6,3166	360,3733	1013,8010
24	9,20	-111,3901	-6,0248	-84,9411	-5,2328	347,5062	975,0405
25	9,60	-77,4284	-3,9317	-69,7522	-4,2243	333,8480	934,3382
26	10,00	-49,5321	-2,2420	-55,7157	-3,3058	319,3989	891,6941
27	10,40	-27,2458	-0,0651	-43,0156	-2,4860	304,1589	847,1082
28	10,80	-10,0396	2,1968	-31,7439	-1,7684	288,1279	800,5806
29	11,20	0,7821	4,5902	-21,9404	-1,1528	271,3059	752,1112
30	11,60	1,2432	12,2839	-13,5977	-0,6365	253,6930	701,7000
31	12,00	1,4978	16,9962	-6,6758	0,0362	235,2891	649,3471
32	12,40	1,5839	19,6473	-1,1140	0,8308	216,0943	595,0523
33	12,80	1,5372	20,0745	0,3649	3,4686	196,1085	538,8158
34	13,20	1,3913	18,7935	0,5350	6,2544	175,3317	517,7705
35	13,60	1,1773	16,2917	0,6320	8,1568	153,7640	504,9563
36	14,00	0,9245	13,0290	0,6604	8,9691	131,4053	491,6125
37	14,40	0,6603	9,4414	0,6235	8,7392	108,2557	477,7389
38	14,80	0,4109	5,9457	0,5237	7,5018	84,3151	463,3357
39	15,20	0,2014	2,9450	0,3626	5,2793	59,5835	448,4029
40	15,60	0,0564	0,8332	0,1410	2,0831	34,0610	432,9404
41	16,00	0,0000	0,0000	0,1410	2,0831	7,7475	416,9482

**Inviluppo verifiche fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	99,53	1371,02	1371,02	493,82	2,64
2	0,40	99,53	1210,14	1210,14	493,82	3,74
3	0,80	99,53	750,89	750,89	493,82	5,74
4	1,20	99,53	73,40	73,40	493,82	6,77
5	1,60	99,53	69,36	69,36	493,82	4,65
6	2,00	99,53	523,63	523,63	493,82	3,37
7	2,40	99,53	752,31	752,31	493,82	2,65
8	2,80	99,53	871,53	871,53	493,82	2,18
9	3,20	99,53	931,05	931,05	493,82	1,90
10	3,60	99,53	954,09	954,09	493,82	1,74
11	4,00	99,53	953,40	953,40	493,82	1,68
12	4,40	99,53	935,03	935,03	493,82	1,69
13	4,80	99,53	901,64	901,64	493,82	1,77
14	5,20	99,53	856,04	856,04	493,82	1,90
15	5,60	99,53	799,92	799,92	493,82	2,09
16	6,00	99,53	735,00	735,00	493,82	2,34
17	6,40	99,53	663,26	663,26	493,82	2,67
18	6,80	99,53	587,02	587,02	493,82	3,04
19	7,20	99,53	508,81	508,81	493,82	3,47
20	7,60	99,53	424,62	424,62	493,82	3,96
21	8,00	99,53	340,74	340,74	493,82	4,54
22	8,40	99,53	265,44	265,44	493,82	5,21
23	8,80	99,53	199,18	199,18	493,82	5,92
24	9,20	99,53	142,05	142,05	493,82	6,65
25	9,60	99,53	93,88	93,88	493,82	7,38
26	10,00	99,53	51,03	51,03	493,82	7,89
27	10,40	99,53	1,11	1,11	493,82	8,12
28	10,80	99,53	1,86	1,86	493,82	8,35
29	11,20	99,53	19,68	19,68	493,82	8,55



---

30	11,60	99,53	31,72	31,72	493,82	8,68
31	12,00	99,53	38,81	38,81	493,82	8,85
32	12,40	99,53	41,75	41,75	493,82	9,04
33	12,80	99,53	41,28	41,28	493,82	9,27
34	13,20	99,53	38,12	38,12	493,82	9,53
35	13,60	99,53	32,96	32,96	493,82	9,82
36	14,00	99,53	26,50	26,50	493,82	10,14
37	14,40	99,53	19,41	19,41	493,82	10,50
38	14,80	99,53	12,41	12,41	493,82	10,90
39	15,20	99,53	6,26	6,26	493,82	11,34
40	15,60	99,53	1,81	1,81	493,82	11,82
41	16,00	99,53	0,00	0,00	493,82	12,35

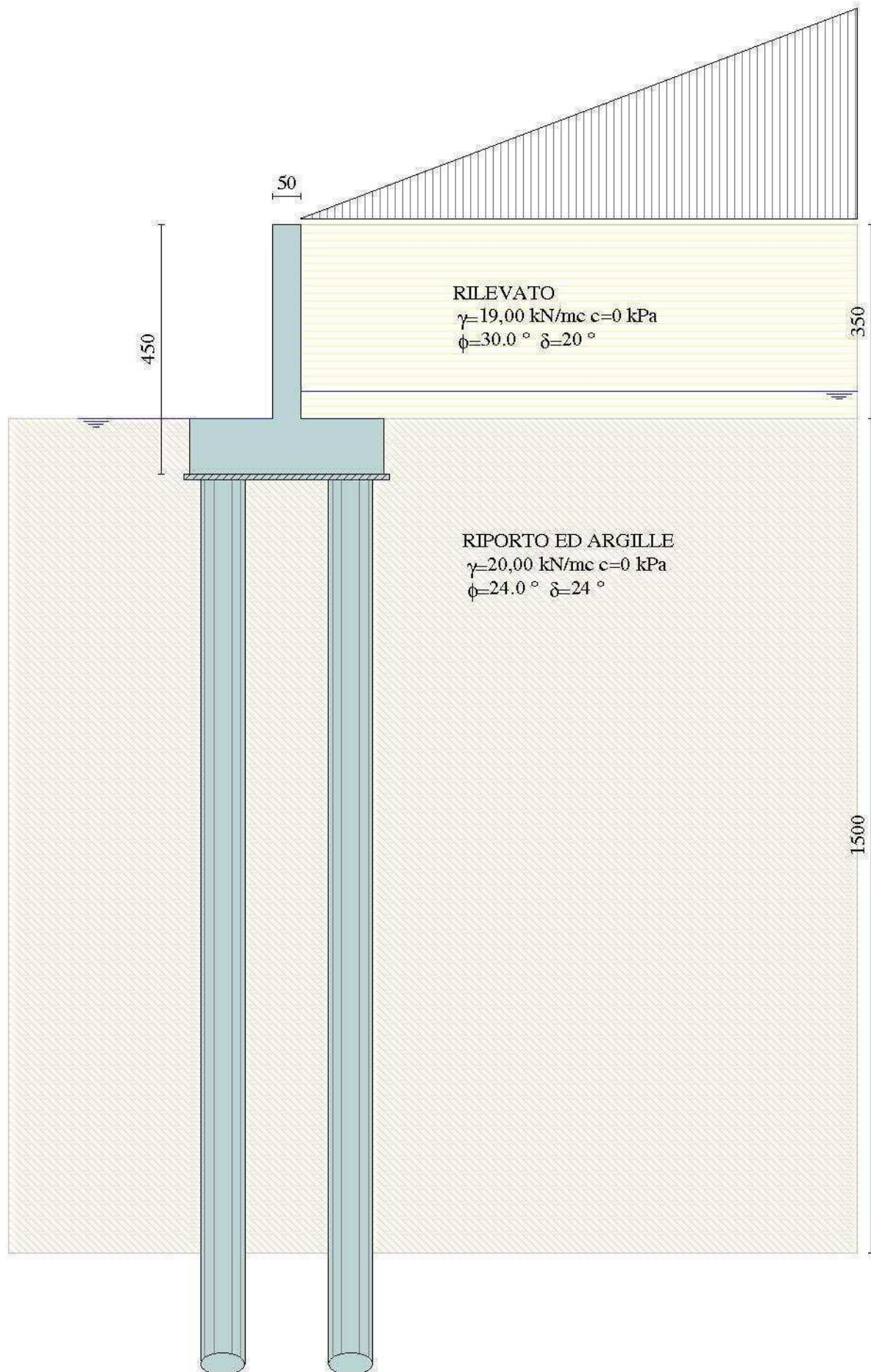


Fig. 1 – Schema di calcolo

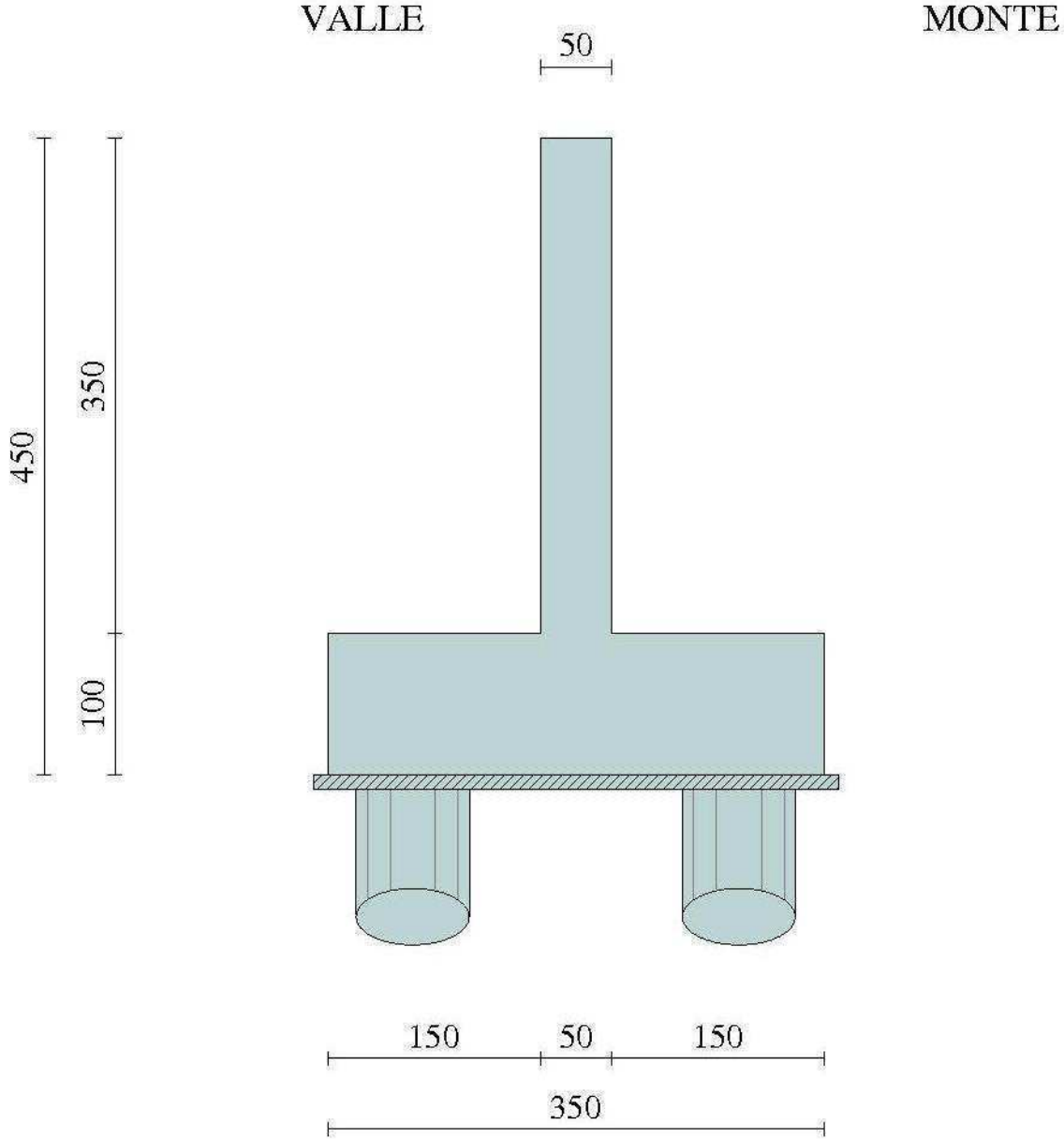


Fig. 2 – Sezione tipo del muro

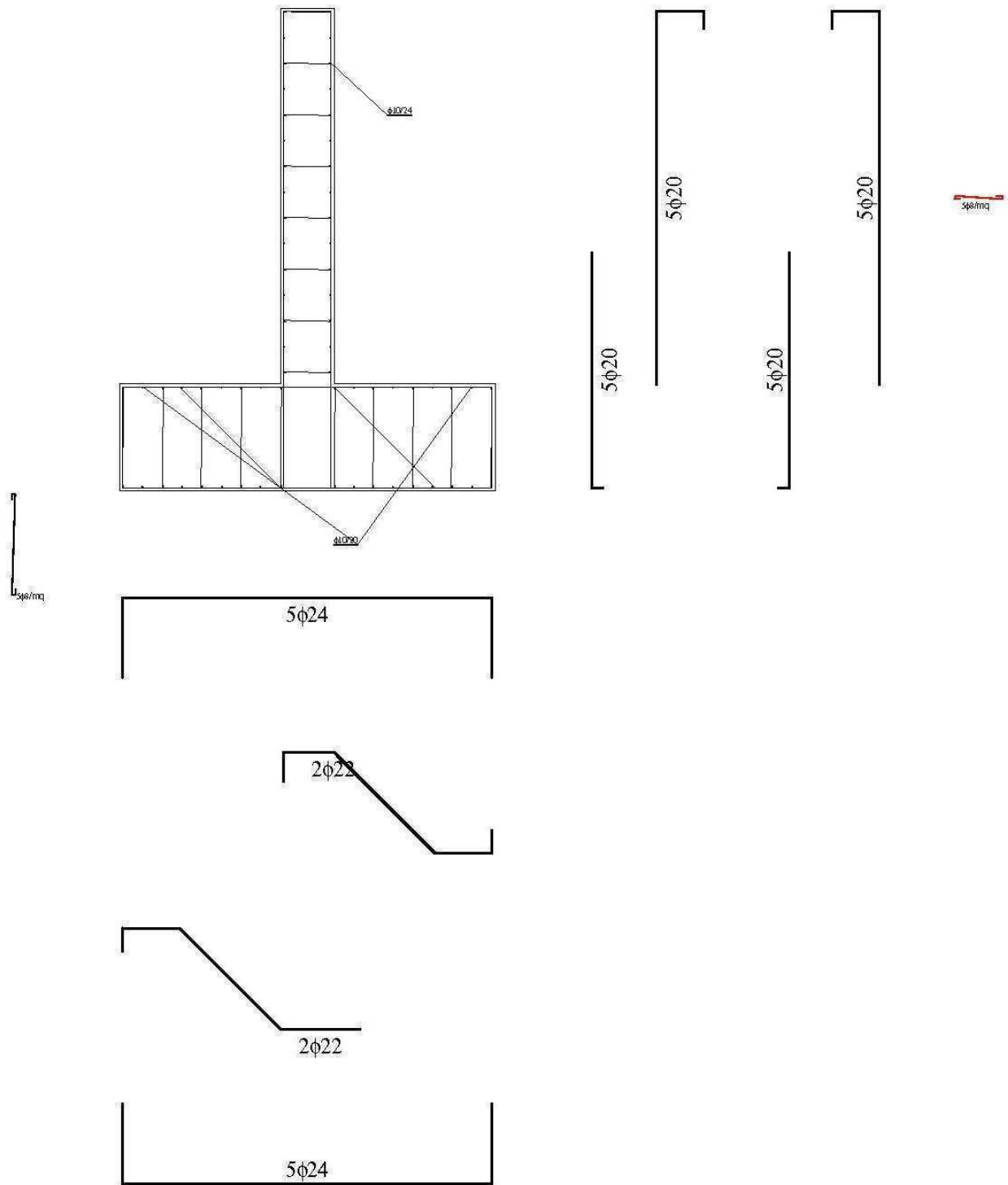


Fig. 3 – Armature del muro

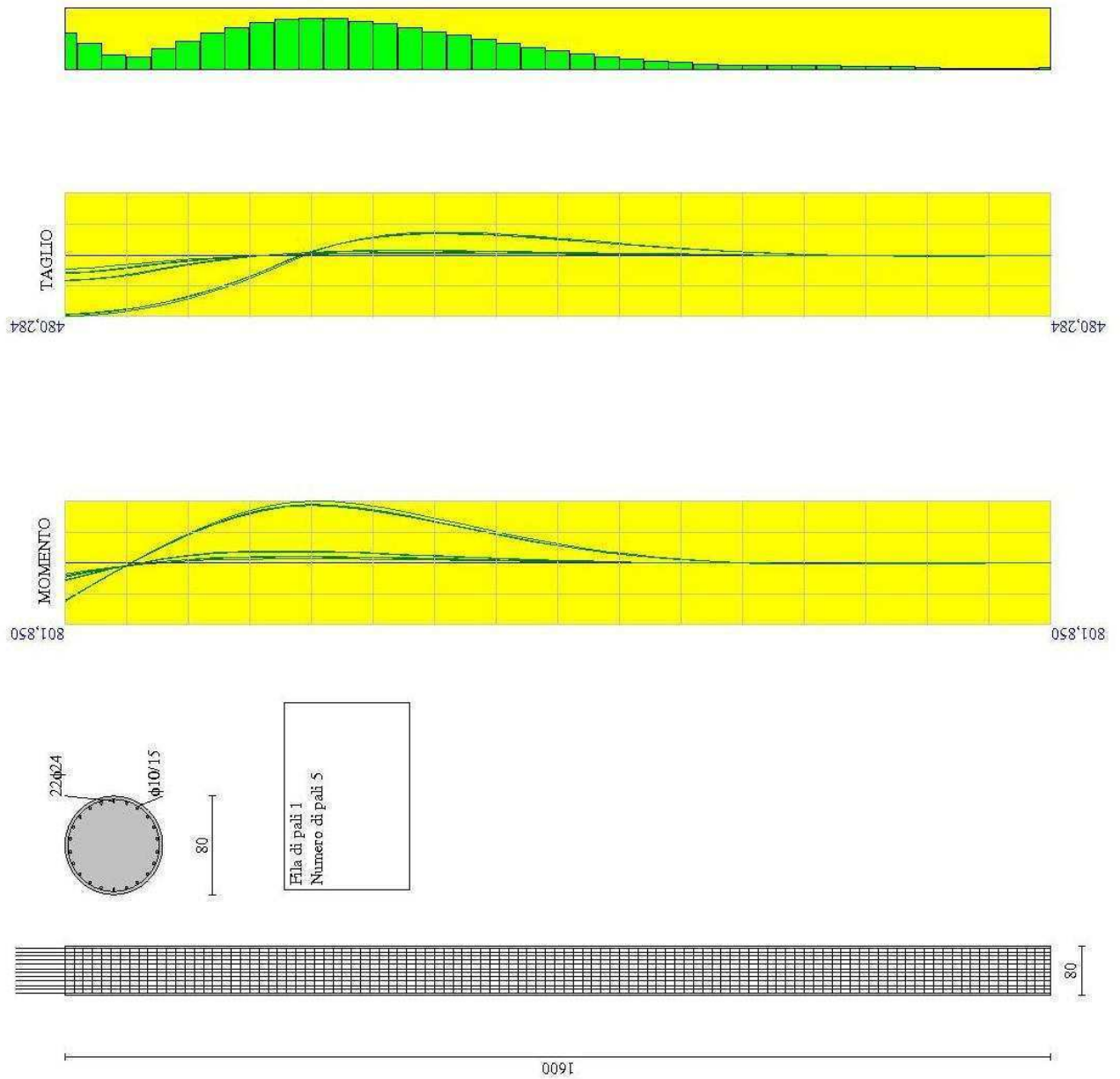


Fig. 4 – Armatura del palo e diagrammi di impegno della sezione – Involuppo delle sollecitazioni di momento, taglio e sforzo normale

**Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)****Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo**

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

**Tipo di analisi svolta**

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

**Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	PRO-GEO
Licenza	AIU22762G

**Affidabilità dei codici di calcolo**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

**Modalità di presentazione dei risultati**

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

**Informazioni generali sull'elaborazione**

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

**Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.



## VERIFICHE DI STABILITA' – NORMATIVA E MOTODO D'ANALISI

### Normative di riferimento

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 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.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

- Circolare 617 del 02/02/2009

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### Descrizione metodo di calcolo

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
$E_a, E_b$	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 $\Delta E = E_d - E_s$

### Metodo di Spencer

Il metodo di Spencer opera sulle risultanti delle forze di interstriscia  $Z$ . Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Spencer** viene determinato con procedura iterativa sulle equazioni di equilibrio alla traslazione e alla rotazione globali. Queste equazioni, nel caso di risultante delle forze esterne nulle, sono date da:

$$\begin{aligned}\sum_i [\Delta Z_i \cos \theta_i] &= 0 \\ \sum_i [\Delta Z_i \sin \theta_i] &= 0 \\ \sum_i [R \Delta Z_i \cos (\alpha_i - \theta_i)] &= 0\end{aligned}$$

dove  $\Delta Z_i$  rappresenta la variazione della forza laterale di interstriscia risultante che ha equazione:

$$\Delta Z_i = \frac{W_i \sin \alpha_i - \frac{c b_i}{F \cos \alpha_i} - (W_i \cos \alpha_i - N_{bi}) \frac{\text{tg } \phi}{F}}{\cos(\alpha_i - \theta_i) \left[ \text{tg}(\alpha_i - \theta_i) \frac{\text{tg } \phi}{F} + 1 \right]}$$

L'ipotesi assunta da **Spencer** è che le forze laterali di interstriscia siano tutte tra loro parallele. Ciò si suppone che il loro angolo di inclinazione sia  $\theta = \text{cost}$ .

Attraverso questa ipotesi le equazioni alla traslazione si riducono ad un'unica equazione dalla forma:

$$\sum_i [\Delta Z_i] = 0$$

Inoltre l'ipotesi di superfici di scorrimento circolari permette di semplificare anche l'equazione di equilibrio alla rotazione nella forma seguente:

$$\sum_i [\Delta Z_i \cos (\alpha_i - \theta_i)] = 0$$

A questo punto la determinazione del coefficiente di sicurezza viene effettuata risolvendo iterativamente e separatamente le due ultime equazioni viste per un assegnato valore di  $\theta$ ; in questo modo si otterrà una coppia di coefficienti di sicurezza  $F_r$  ed  $F_m$  di cui il primo soddisfa l'equilibrio alla traslazione, mentre il secondo soddisfa l'equilibrio alla rotazione.

Questi valori non sono generalmente uguali. Si possono costruire per punti le curve  $F = F_r(\theta)$  ed  $F = F_m(\theta)$  si può ricavare il valore di  $\theta$  tale che risulti:

$$F = F_r = F_m$$

Riguardo ai valori di  $F$  e di  $\theta$  si può affermare che  $F_{\text{finale}}$  ha un valore prossimo a quello ricavato nell'equazione di equilibrio alla rotazione ponendo  $\theta = \theta$ ; mentre il valore di  $\theta$  è sempre compreso tra  $\theta$  e la massima inclinazione del pendio.



**SRA8 TER - VERIFICHE DI STABILITA'****Descrizione terreno*****Simbologia adottata***

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	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 kPa
$\phi_u$	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
$c_u$	Coesione 'totale' del terreno espressa in kPa

Nr.	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_w$	$\phi'$	$c'$	$\phi_u$	$c_u$
1	RILEVATO	19,00	19,00	31,00	0,0	0,00	0,0
2	RIPORTO E ARGILLA	20,00	20,00	24,00	0,0	0,00	0,0

**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.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	29,50
2	20,00	29,50
3	20,00	29,54
4	20,00	33,00
5	71,10	50,00

**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° 2 (RIPORTO E ARGILLA)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	20,00	29,54
2	20,00	29,50
3	0,00	29,50
4	0,00	0,00
5	71,10	0,00
6	71,10	29,54

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

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	71,10	29,54
2	71,10	50,00
3	20,00	33,00
4	20,00	29,54

**Descrizione falda****Livello di falda**

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	29,50
2	20,00	29,50
3	20,00	29,54
4	20,00	30,00
5	71,10	30,00

**Risultati analisi**

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :  
Metodo di BISHOP (B)

**Impostazioni analisi**

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

**Coefficienti di partecipazione caso statico**

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

**Coefficienti di partecipazione caso sismico**

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

**Sisma**

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.753 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.43
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_s$ )	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 6.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 3.08$
Coefficiente di sicurezza richiesti	1.10

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

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto  
Analisi condotta in termini di tensioni efficaci  
Presenza di falda

**Impostazioni interventi**

Influenza interventi: Resistenza a taglio.  
Resistenza interventi calcolata dal programma.  
Coefficiente sicurezza resistenza interventi 1,10

**Impostazioni delle superfici di rottura**

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

Origine maglia [m]:	$X_0 = 5,00$	$Y_0 = 40,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 2,50$	$dY = 2,50$
Numero passi :	$N_x = 20$	$N_y = 10$
Raggio [m]:	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo  $dR=2,00$  [m] ed un numero di incrementi pari a 5

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 3,00 m
- freccia inferiore a 5,00 m
- volume inferiore a 50,00 mc

Numero di superfici analizzate 822  
 Coefficiente di sicurezza minimo 1.108  
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

### Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS <sub>min</sub>	S <sub>min</sub>	FS <sub>max</sub>	S <sub>max</sub>
BISHOP	822	1.108	1	12.083	822

### Caratteristiche delle superfici analizzate

#### *Simbologia adottata*

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C<sub>x</sub> ascissa x del centro [m]

C<sub>y</sub> ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x<sub>v</sub>, y<sub>v</sub> ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m

x<sub>m</sub>, y<sub>m</sub> ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [cmq]

C<sub>s</sub> coefficiente di sicurezza

caso caso di calcolo

N°	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	R	x <sub>v</sub>	y <sub>v</sub>	x <sub>m</sub>	y <sub>m</sub>	V	C <sub>s</sub>	caso
1	20,00	50,00	28,00	0,93	29,50	46,81	41,92	370,74	1.108 (B)	[A2M2]
2	22,50	50,00	28,00	3,43	29,50	49,57	42,84	402,90	1.108 (B)	[A2M2]
3	25,00	50,00	28,00	5,93	29,50	52,29	43,74	437,31	1.139 (B)	[A2M2]
4	22,50	50,00	28,00	3,43	29,50	49,57	42,84	402,90	1.141 (B)	[A2M2]
5	22,50	47,50	26,00	3,74	29,50	47,98	42,31	401,52	1.142 (B)	[A2M2]
6	20,00	47,50	26,00	1,24	29,50	45,28	41,41	370,70	1.143 (B)	[A2M2]
7	20,00	52,50	28,00	4,03	29,50	45,78	41,58	261,13	1.144 (B)	[A2M2]
8	20,00	50,00	28,00	0,93	29,50	46,81	41,92	370,74	1.144 (B)	[A2M2]
9	22,50	47,50	28,00	1,05	29,50	50,14	43,03	521,77	1.155 (B)	[A2M2]
10	20,00	47,50	24,00	4,13	29,50	43,00	40,65	267,10	1.157 (B)	[A2M2]
11	20,00	50,00	26,00	4,01	29,50	44,44	41,13	265,08	1.161 (B)	[A2M2]
12	25,00	47,50	26,00	6,24	29,50	50,64	43,19	434,57	1.162 (B)	[A2M2]
13	22,50	47,50	24,00	6,63	29,50	45,76	41,57	296,07	1.163 (B)	[A2M2]
14	22,50	50,00	26,00	6,51	29,50	47,26	42,07	295,30	1.163 (B)	[A2M2]
15	20,00	52,50	28,00	4,03	29,50	45,78	41,58	261,13	1.166 (B)	[A2M2]
16	25,00	50,00	28,00	5,93	29,50	52,29	43,74	437,31	1.169 (B)	[A2M2]
17	25,00	47,50	28,00	3,55	29,50	52,77	43,90	556,54	1.173 (B)	[A2M2]
18	27,50	50,00	28,00	8,43	29,50	54,98	44,64	473,95	1.174 (B)	[A2M2]
19	22,50	45,00	24,00	4,18	29,50	46,28	41,74	397,50	1.175 (B)	[A2M2]
20	20,00	45,00	24,00	1,68	29,50	43,64	40,86	368,07	1.175 (B)	[A2M2]
21	22,50	47,50	26,00	3,74	29,50	47,98	42,31	401,52	1.178 (B)	[A2M2]
22	20,00	47,50	26,00	1,24	29,50	45,28	41,41	370,70	1.182 (B)	[A2M2]
23	17,50	47,50	24,00	1,63	29,50	40,20	39,72	240,41	1.185 (B)	[A2M2]
24	20,00	50,00	26,00	4,01	29,50	44,44	41,13	265,08	1.185 (B)	[A2M2]
25	22,50	50,00	26,00	6,51	29,50	47,26	42,07	295,30	1.186 (B)	[A2M2]
26	20,00	47,50	24,00	4,13	29,50	43,00	40,65	267,10	1.186 (B)	[A2M2]
27	22,50	47,50	24,00	6,63	29,50	45,76	41,57	296,07	1.189 (B)	[A2M2]
28	17,50	50,00	26,00	1,51	29,50	41,57	40,18	237,21	1.190 (B)	[A2M2]
29	25,00	50,00	26,00	9,01	29,50	50,04	42,99	327,83	1.191 (B)	[A2M2]
30	22,50	52,50	28,00	6,53	29,50	48,67	42,54	292,49	1.194 (B)	[A2M2]
31	25,00	47,50	26,00	6,24	29,50	50,64	43,19	434,57	1.196 (B)	[A2M2]
32	20,00	45,00	22,00	4,39	29,50	41,46	40,14	266,88	1.198 (B)	[A2M2]
33	22,50	47,50	28,00	1,05	29,50	50,14	43,03	521,77	1.198 (B)	[A2M2]
34	25,00	45,00	24,00	6,68	29,50	48,88	42,61	429,02	1.198 (B)	[A2M2]
35	27,50	47,50	28,00	6,05	29,50	55,37	44,77	593,45	1.199 (B)	[A2M2]
36	27,50	50,00	28,00	8,43	29,50	54,98	44,64	473,95	1.203 (B)	[A2M2]
37	22,50	45,00	22,00	6,89	29,50	44,14	41,03	294,53	1.204 (B)	[A2M2]
38	22,50	45,00	26,00	1,63	29,50	48,37	42,44	514,92	1.206 (B)	[A2M2]
39	22,50	52,50	28,00	6,53	29,50	48,67	42,54	292,49	1.212 (B)	[A2M2]
40	25,00	50,00	26,00	9,01	29,50	50,04	42,99	327,83	1.212 (B)	[A2M2]
41	25,00	47,50	28,00	3,55	29,50	52,77	43,90	556,54	1.213 (B)	[A2M2]
42	22,50	45,00	24,00	4,18	29,50	46,28	41,74	397,50	1.214 (B)	[A2M2]
43	27,50	47,50	26,00	8,74	29,50	53,27	44,07	469,77	1.215 (B)	[A2M2]
44	25,00	52,50	28,00	9,03	29,50	51,51	43,48	326,24	1.216 (B)	[A2M2]

45	17,50	47,50	24,00	1,63	29,50	40,20	39,72	240,41	1.217 (B)	[A2M2]
46	17,50	50,00	26,00	1,51	29,50	41,57	40,18	237,21	1.217 (B)	[A2M2]
47	20,00	45,00	24,00	1,68	29,50	43,64	40,86	368,07	1.218 (B)	[A2M2]
48	25,00	45,00	26,00	4,13	29,50	50,94	43,29	548,10	1.219 (B)	[A2M2]
49	25,00	47,50	24,00	9,13	29,50	48,47	42,47	327,32	1.223 (B)	[A2M2]
50	20,00	42,50	20,00	4,80	29,50	39,79	39,58	264,14	1.224 (B)	[A2M2]
51	20,00	42,50	22,00	2,25	29,50	41,89	40,28	362,58	1.227 (B)	[A2M2]
52	20,00	45,00	22,00	4,39	29,50	41,46	40,14	266,88	1.230 (B)	[A2M2]
53	17,50	45,00	22,00	1,89	29,50	38,73	39,23	241,47	1.231 (B)	[A2M2]
54	22,50	45,00	22,00	6,89	29,50	44,14	41,03	294,53	1.233 (B)	[A2M2]
55	25,00	52,50	28,00	9,03	29,50	51,51	43,48	326,24	1.233 (B)	[A2M2]
56	22,50	42,50	20,00	7,30	29,50	42,39	40,45	290,28	1.234 (B)	[A2M2]
57	17,50	52,50	28,00	1,53	29,50	42,85	40,60	232,17	1.234 (B)	[A2M2]
58	25,00	45,00	24,00	6,68	29,50	48,88	42,61	429,02	1.235 (B)	[A2M2]
59	27,50	47,50	28,00	6,05	29,50	55,37	44,77	593,45	1.238 (B)	[A2M2]
60	22,50	42,50	22,00	4,75	29,50	44,46	41,14	390,43	1.238 (B)	[A2M2]
61	25,00	45,00	22,00	9,39	29,50	46,78	41,91	324,38	1.243 (B)	[A2M2]
62	30,00	50,00	28,00	10,93	29,50	57,64	45,52	512,80	1.245 (B)	[A2M2]
63	25,00	47,50	24,00	9,13	29,50	48,47	42,47	327,32	1.246 (B)	[A2M2]
64	27,50	47,50	26,00	8,74	29,50	53,27	44,07	469,77	1.246 (B)	[A2M2]
65	30,00	47,50	28,00	8,55	29,50	57,94	45,62	632,44	1.250 (B)	[A2M2]
66	25,00	45,00	28,00	1,68	29,50	52,98	43,97	681,44	1.252 (B)	[A2M2]
67	22,50	45,00	26,00	1,63	29,50	48,37	42,44	514,92	1.253 (B)	[A2M2]
68	17,50	52,50	28,00	1,53	29,50	42,85	40,60	232,17	1.256 (B)	[A2M2]
69	17,50	42,50	20,00	2,30	29,50	37,14	38,70	240,11	1.257 (B)	[A2M2]
70	27,50	45,00	26,00	6,63	29,50	53,49	44,14	583,39	1.258 (B)	[A2M2]
71	27,50	45,00	24,00	9,18	29,50	51,45	43,46	462,68	1.259 (B)	[A2M2]
72	20,00	42,50	20,00	4,80	29,50	39,79	39,58	264,14	1.260 (B)	[A2M2]
73	27,50	52,50	28,00	11,53	29,50	54,31	44,41	362,31	1.260 (B)	[A2M2]
74	25,00	45,00	26,00	4,13	29,50	50,94	43,29	548,10	1.262 (B)	[A2M2]
75	22,50	42,50	20,00	7,30	29,50	42,39	40,45	290,28	1.266 (B)	[A2M2]
76	17,50	45,00	22,00	1,89	29,50	38,73	39,23	241,47	1.267 (B)	[A2M2]
77	25,00	42,50	22,00	7,25	29,50	46,99	41,98	420,28	1.267 (B)	[A2M2]
78	22,50	42,50	24,00	2,33	29,50	46,49	41,81	504,72	1.268 (B)	[A2M2]
79	25,00	45,00	22,00	9,39	29,50	46,78	41,91	324,38	1.269 (B)	[A2M2]
80	30,00	50,00	28,00	10,93	29,50	57,64	45,52	512,80	1.272 (B)	[A2M2]
81	20,00	42,50	22,00	2,25	29,50	41,89	40,28	362,58	1.274 (B)	[A2M2]
82	27,50	45,00	28,00	4,18	29,50	55,50	44,81	718,24	1.275 (B)	[A2M2]
83	27,50	52,50	28,00	11,53	29,50	54,31	44,41	362,31	1.276 (B)	[A2M2]
84	22,50	42,50	22,00	4,75	29,50	44,46	41,14	390,43	1.281 (B)	[A2M2]
85	25,00	42,50	20,00	9,80	29,50	44,96	41,31	318,57	1.282 (B)	[A2M2]
86	27,50	47,50	24,00	11,63	29,50	51,14	43,36	360,76	1.282 (B)	[A2M2]
87	25,00	42,50	24,00	4,83	29,50	49,00	42,65	536,27	1.283 (B)	[A2M2]
88	30,00	47,50	28,00	8,55	29,50	57,94	45,62	632,44	1.286 (B)	[A2M2]
89	27,50	50,00	26,00	11,51	29,50	52,78	43,90	362,66	1.287 (B)	[A2M2]
90	27,50	45,00	24,00	9,18	29,50	51,45	43,46	462,68	1.293 (B)	[A2M2]
91	30,00	47,50	26,00	11,24	29,50	55,87	44,93	507,11	1.296 (B)	[A2M2]
92	17,50	42,50	20,00	2,30	29,50	37,14	38,70	240,11	1.298 (B)	[A2M2]
93	27,50	45,00	26,00	6,63	29,50	53,49	44,14	583,39	1.299 (B)	[A2M2]
94	25,00	45,00	28,00	1,68	29,50	52,98	43,97	681,44	1.301 (B)	[A2M2]
95	27,50	47,50	24,00	11,63	29,50	51,14	43,36	360,76	1.304 (B)	[A2M2]
96	27,50	50,00	26,00	11,51	29,50	52,78	43,90	362,66	1.305 (B)	[A2M2]
97	25,00	42,50	22,00	7,25	29,50	46,99	41,98	420,28	1.307 (B)	[A2M2]
98	25,00	42,50	20,00	9,80	29,50	44,96	41,31	318,57	1.312 (B)	[A2M2]
99	30,00	45,00	28,00	6,68	29,50	57,99	45,64	757,80	1.314 (B)	[A2M2]
100	22,50	40,00	20,00	5,48	29,50	42,49	40,48	380,12	1.314 (B)	[A2M2]
101	20,00	40,00	20,00	2,98	29,50	40,00	39,65	353,69	1.315 (B)	[A2M2]
102	30,00	45,00	26,00	9,13	29,50	56,00	44,98	620,61	1.317 (B)	[A2M2]
103	22,50	42,50	24,00	2,33	29,50	46,49	41,81	504,72	1.319 (B)	[A2M2]
104	25,00	42,50	26,00	2,48	29,50	50,99	43,31	666,96	1.321 (B)	[A2M2]
105	32,50	47,50	28,00	11,05	29,50	60,48	46,47	673,49	1.321 (B)	[A2M2]
106	27,50	45,00	28,00	4,18	29,50	55,50	44,81	718,24	1.323 (B)	[A2M2]
107	27,50	42,50	24,00	7,33	29,50	51,48	43,47	570,48	1.323 (B)	[A2M2]
108	30,00	47,50	26,00	11,24	29,50	55,87	44,93	507,11	1.325 (B)	[A2M2]
109	25,00	42,50	24,00	4,83	29,50	49,00	42,65	536,27	1.331 (B)	[A2M2]
110	32,50	50,00	28,00	13,43	29,50	60,27	46,40	553,81	1.336 (B)	[A2M2]
111	27,50	42,50	22,00	9,75	29,50	49,50	42,81	452,46	1.338 (B)	[A2M2]
112	27,50	42,50	26,00	4,98	29,50	53,45	44,13	702,72	1.342 (B)	[A2M2]
113	27,50	45,00	22,00	11,89	29,50	49,39	42,78	356,34	1.343 (B)	[A2M2]
114	25,00	40,00	20,00	7,98	29,50	44,96	41,30	408,80	1.344 (B)	[A2M2]
115	20,00	45,00	20,00	7,36	29,50	39,20	39,39	180,57	1.345 (B)	[A2M2]
116	30,00	45,00	24,00	11,68	29,50	53,99	44,31	498,35	1.345 (B)	[A2M2]
117	22,50	40,00	22,00	3,17	29,50	44,47	41,14	491,63	1.347 (B)	[A2M2]
118	22,50	45,00	20,00	9,86	29,50	41,94	40,30	206,39	1.348 (B)	[A2M2]
119	17,50	40,00	20,00	0,48	29,50	37,46	38,81	329,61	1.353 (B)	[A2M2]
120	20,00	45,00	20,00	7,36	29,50	39,20	39,39	180,57	1.355 (B)	[A2M2]
121	30,00	45,00	26,00	9,13	29,50	56,00	44,98	620,61	1.357 (B)	[A2M2]
122	32,50	47,50	28,00	11,05	29,50	60,48	46,47	673,49	1.357 (B)	[A2M2]
123	22,50	45,00	20,00	9,86	29,50	41,94	40,30	206,39	1.357 (B)	[A2M2]
124	30,00	45,00	28,00	6,68	29,50	57,99	45,64	757,80	1.359 (B)	[A2M2]
125	20,00	40,00	22,00	0,67	29,50	42,00	40,32	463,25	1.360 (B)	[A2M2]
126	22,50	40,00	20,00	5,48	29,50	42,49	40,48	380,12	1.361 (B)	[A2M2]
127	32,50	50,00	28,00	13,43	29,50	60,27	46,40	553,81	1.361 (B)	[A2M2]

128	25,00	42,50	28,00	0,20	29,50	52,96	43,97	811,58	1.363 (B)	[A2M2]
129	27,50	45,00	22,00	11,89	29,50	49,39	42,78	356,34	1.366 (B)	[A2M2]
130	20,00	40,00	20,00	2,98	29,50	40,00	39,65	353,69	1.367 (B)	[A2M2]
131	27,50	42,50	24,00	7,33	29,50	51,48	43,47	570,48	1.368 (B)	[A2M2]
132	32,50	45,00	28,00	9,18	29,50	60,46	46,46	799,47	1.368 (B)	[A2M2]
133	30,00	52,50	28,00	14,03	29,50	57,07	45,33	400,70	1.369 (B)	[A2M2]
134	25,00	40,00	22,00	5,67	29,50	46,91	41,95	521,77	1.369 (B)	[A2M2]
135	25,00	42,50	26,00	2,48	29,50	50,99	43,31	666,96	1.375 (B)	[A2M2]
136	27,50	42,50	22,00	9,75	29,50	49,50	42,81	452,46	1.376 (B)	[A2M2]
137	27,50	42,50	28,00	2,70	29,50	55,41	44,78	848,85	1.376 (B)	[A2M2]
138	30,00	45,00	24,00	11,68	29,50	53,99	44,31	498,35	1.378 (B)	[A2M2]
139	22,50	50,00	24,00	10,02	29,50	44,86	41,27	203,44	1.380 (B)	[A2M2]
140	22,50	50,00	24,00	10,02	29,50	44,86	41,27	203,44	1.380 (B)	[A2M2]
141	30,00	52,50	28,00	14,03	29,50	57,07	45,33	400,70	1.382 (B)	[A2M2]
142	30,00	42,50	26,00	7,48	29,50	55,89	44,94	740,27	1.386 (B)	[A2M2]
143	25,00	40,00	20,00	7,98	29,50	44,96	41,30	408,80	1.388 (B)	[A2M2]
144	30,00	42,50	24,00	9,83	29,50	53,93	44,29	606,62	1.389 (B)	[A2M2]
145	27,50	42,50	26,00	4,98	29,50	53,45	44,13	702,72	1.393 (B)	[A2M2]
146	22,50	47,50	22,00	9,85	29,50	43,46	40,80	205,88	1.397 (B)	[A2M2]
147	20,00	50,00	24,00	7,52	29,50	41,95	40,30	175,24	1.397 (B)	[A2M2]
148	32,50	45,00	26,00	11,63	29,50	58,49	45,80	660,71	1.398 (B)	[A2M2]
149	22,50	47,50	22,00	9,85	29,50	43,46	40,80	205,88	1.399 (B)	[A2M2]
150	22,50	40,00	24,00	0,92	29,50	46,43	41,79	617,03	1.400 (B)	[A2M2]
151	20,00	50,00	24,00	7,52	29,50	41,95	40,30	175,24	1.400 (B)	[A2M2]
152	27,50	42,50	20,00	12,30	29,50	47,50	42,15	348,88	1.401 (B)	[A2M2]
153	32,50	47,50	26,00	13,74	29,50	58,44	45,79	546,54	1.402 (B)	[A2M2]
154	22,50	40,00	22,00	3,17	29,50	44,47	41,14	491,63	1.402 (B)	[A2M2]
155	25,00	40,00	24,00	3,42	29,50	48,86	42,60	648,64	1.404 (B)	[A2M2]
156	30,00	42,50	28,00	5,20	29,50	57,83	45,59	887,86	1.407 (B)	[A2M2]
157	30,00	50,00	26,00	14,01	29,50	55,48	44,80	399,72	1.409 (B)	[A2M2]
158	17,50	40,00	20,00	0,48	29,50	37,46	38,81	329,61	1.411 (B)	[A2M2]
159	32,50	45,00	28,00	9,18	29,50	60,46	46,46	799,47	1.413 (B)	[A2M2]
160	20,00	47,50	22,00	7,35	29,50	40,63	39,86	178,82	1.413 (B)	[A2M2]
161	20,00	47,50	22,00	7,35	29,50	40,63	39,86	178,82	1.413 (B)	[A2M2]
162	17,50	45,00	20,00	4,86	29,50	36,40	38,46	157,05	1.417 (B)	[A2M2]
163	30,00	47,50	24,00	14,13	29,50	53,78	44,24	396,43	1.418 (B)	[A2M2]
164	27,50	40,00	22,00	8,17	29,50	49,33	42,76	553,62	1.420 (B)	[A2M2]
165	20,00	40,00	22,00	0,67	29,50	42,00	40,32	463,25	1.421 (B)	[A2M2]
166	25,00	40,00	22,00	5,67	29,50	46,91	41,95	521,77	1.421 (B)	[A2M2]
167	25,00	42,50	28,00	0,20	29,50	52,96	43,97	811,58	1.422 (B)	[A2M2]
168	30,00	50,00	26,00	14,01	29,50	55,48	44,80	399,72	1.423 (B)	[A2M2]
169	27,50	40,00	20,00	10,48	29,50	47,39	42,11	439,25	1.424 (B)	[A2M2]
170	17,50	45,00	20,00	4,86	29,50	36,40	38,46	157,05	1.427 (B)	[A2M2]
171	27,50	42,50	20,00	12,30	29,50	47,50	42,15	348,88	1.428 (B)	[A2M2]
172	32,50	47,50	26,00	13,74	29,50	58,44	45,79	546,54	1.430 (B)	[A2M2]
173	42,50	62,50	26,00	34,41	37,79	63,78	47,57	107,68	1.430 (B)	[A2M2]
174	35,00	60,00	26,00	26,90	35,29	56,29	45,07	107,82	1.431 (B)	[A2M2]
175	37,50	62,50	28,00	28,74	35,91	60,45	46,46	125,83	1.432 (B)	[A2M2]
176	35,00	47,50	28,00	13,55	29,50	63,00	47,31	716,53	1.432 (B)	[A2M2]
177	30,00	60,00	28,00	21,23	33,41	52,95	43,96	125,99	1.432 (B)	[A2M2]
178	30,00	42,50	24,00	9,83	29,50	53,93	44,29	606,62	1.433 (B)	[A2M2]
179	27,50	42,50	28,00	2,70	29,50	55,41	44,78	848,85	1.433 (B)	[A2M2]
180	30,00	42,50	26,00	7,48	29,50	55,89	44,94	740,27	1.435 (B)	[A2M2]
181	32,50	45,00	26,00	11,63	29,50	58,49	45,80	660,71	1.436 (B)	[A2M2]
182	25,00	47,50	22,00	12,35	29,50	46,23	41,73	235,26	1.436 (B)	[A2M2]
183	27,50	40,00	24,00	5,92	29,50	51,26	43,40	681,95	1.436 (B)	[A2M2]
184	30,00	47,50	24,00	14,13	29,50	53,78	44,24	396,43	1.437 (B)	[A2M2]
185	25,00	47,50	22,00	12,35	29,50	46,23	41,73	235,26	1.438 (B)	[A2M2]
186	30,00	42,50	22,00	12,25	29,50	51,97	43,64	487,01	1.438 (B)	[A2M2]
187	42,50	62,50	26,00	34,41	37,79	63,78	47,57	107,68	1.446 (B)	[A2M2]
188	35,00	60,00	26,00	26,90	35,29	56,29	45,07	107,82	1.446 (B)	[A2M2]
189	37,50	62,50	28,00	28,74	35,91	60,45	46,46	125,83	1.447 (B)	[A2M2]
190	30,00	60,00	28,00	21,23	33,41	52,95	43,96	125,99	1.447 (B)	[A2M2]
191	35,00	45,00	28,00	11,68	29,50	62,91	47,27	842,88	1.452 (B)	[A2M2]
192	25,00	40,00	26,00	1,21	29,50	50,80	43,25	789,41	1.453 (B)	[A2M2]
193	32,50	42,50	28,00	7,70	29,50	60,23	46,38	928,53	1.456 (B)	[A2M2]
194	32,50	42,50	26,00	9,98	29,50	58,30	45,74	779,54	1.459 (B)	[A2M2]
195	30,00	42,50	28,00	5,20	29,50	57,83	45,59	887,86	1.461 (B)	[A2M2]
196	22,50	40,00	24,00	0,92	29,50	46,43	41,79	617,03	1.462 (B)	[A2M2]
197	25,00	40,00	24,00	3,42	29,50	48,86	42,60	648,64	1.462 (B)	[A2M2]
198	27,50	40,00	20,00	10,48	29,50	47,39	42,11	439,25	1.465 (B)	[A2M2]
199	37,50	55,00	28,00	20,13	33,04	64,57	47,83	416,64	1.466 (B)	[A2M2]
200	35,00	47,50	28,00	13,55	29,50	63,00	47,31	716,53	1.466 (B)	[A2M2]
201	27,50	40,00	22,00	8,17	29,50	49,33	42,76	553,62	1.469 (B)	[A2M2]
202	27,50	40,00	26,00	3,71	29,50	53,18	44,04	824,08	1.470 (B)	[A2M2]
203	27,50	40,00	28,00	1,54	29,50	55,11	44,68	979,99	1.472 (B)	[A2M2]
204	40,00	62,50	28,00	30,03	36,34	63,66	47,52	153,00	1.472 (B)	[A2M2]
205	32,50	60,00	28,00	22,52	33,84	56,16	45,03	153,16	1.472 (B)	[A2M2]
206	45,00	62,50	26,00	35,70	38,22	66,99	48,63	132,90	1.474 (B)	[A2M2]
207	37,50	60,00	26,00	28,19	35,72	59,50	46,14	133,06	1.474 (B)	[A2M2]
208	30,00	42,50	22,00	12,25	29,50	51,97	43,64	487,01	1.474 (B)	[A2M2]
209	30,00	57,50	26,00	20,68	33,23	52,00	43,65	133,21	1.474 (B)	[A2M2]
210	50,00	62,50	24,00	41,36	40,11	70,33	49,74	114,23	1.476 (B)	[A2M2]

211	42,50	60,00	24,00	33,86	37,61	62,83	47,25	114,37	1.476 (B)	[A2M2]
212	35,00	57,50	24,00	26,35	35,11	55,34	44,76	114,51	1.476 (B)	[A2M2]
213	47,50	60,00	22,00	39,53	39,50	66,17	48,36	97,09	1.478 (B)	[A2M2]
214	40,00	57,50	22,00	32,02	37,00	58,67	45,87	97,22	1.479 (B)	[A2M2]
215	32,50	55,00	22,00	24,51	34,50	51,18	43,37	97,35	1.479 (B)	[A2M2]
216	37,50	55,00	28,00	20,13	33,04	64,57	47,83	416,64	1.487 (B)	[A2M2]
217	40,00	62,50	28,00	30,03	36,34	63,66	47,52	153,00	1.488 (B)	[A2M2]
218	32,50	60,00	28,00	22,52	33,84	56,16	45,03	153,16	1.488 (B)	[A2M2]
219	45,00	62,50	26,00	35,70	38,22	66,99	48,63	132,90	1.489 (B)	[A2M2]
220	37,50	60,00	26,00	28,19	35,72	59,50	46,14	133,06	1.490 (B)	[A2M2]
221	30,00	57,50	26,00	20,68	33,23	52,00	43,65	133,21	1.490 (B)	[A2M2]
222	25,00	45,00	20,00	12,36	29,50	44,63	41,20	234,45	1.490 (B)	[A2M2]
223	50,00	62,50	24,00	41,36	40,11	70,33	49,74	114,23	1.491 (B)	[A2M2]
224	42,50	60,00	24,00	33,86	37,61	62,83	47,25	114,37	1.492 (B)	[A2M2]
225	35,00	57,50	24,00	26,35	35,11	55,34	44,76	114,51	1.492 (B)	[A2M2]
226	27,50	40,00	24,00	5,92	29,50	51,26	43,40	681,95	1.492 (B)	[A2M2]
227	25,00	45,00	20,00	12,36	29,50	44,63	41,20	234,45	1.493 (B)	[A2M2]
228	47,50	60,00	22,00	39,53	39,50	66,17	48,36	97,09	1.494 (B)	[A2M2]
229	40,00	57,50	22,00	32,02	37,00	58,67	45,87	97,22	1.494 (B)	[A2M2]
230	32,50	55,00	22,00	24,51	34,50	51,18	43,37	97,35	1.495 (B)	[A2M2]
231	30,00	40,00	24,00	8,42	29,50	53,63	44,19	716,83	1.495 (B)	[A2M2]
232	35,00	45,00	28,00	11,68	29,50	62,91	47,27	842,88	1.495 (B)	[A2M2]
233	32,50	45,00	24,00	14,18	29,50	56,50	45,14	536,15	1.496 (B)	[A2M2]
234	32,50	42,50	24,00	12,33	29,50	56,36	45,10	644,46	1.498 (B)	[A2M2]
235	35,00	50,00	28,00	15,93	29,50	62,87	47,26	596,94	1.504 (B)	[A2M2]
236	30,00	45,00	22,00	14,39	29,50	51,96	43,63	390,43	1.505 (B)	[A2M2]
237	30,00	40,00	22,00	10,67	29,50	51,71	43,55	587,17	1.506 (B)	[A2M2]
238	37,50	52,50	26,00	20,22	33,07	62,97	47,30	415,61	1.507 (B)	[A2M2]
239	32,50	42,50	26,00	9,98	29,50	58,30	45,74	779,54	1.507 (B)	[A2M2]
240	17,50	47,50	22,00	4,85	29,50	37,75	38,91	154,13	1.509 (B)	[A2M2]
241	32,50	42,50	28,00	7,70	29,50	60,23	46,38	928,53	1.509 (B)	[A2M2]
242	30,00	40,00	26,00	6,21	29,50	55,55	44,83	860,31	1.510 (B)	[A2M2]
243	17,50	47,50	22,00	4,85	29,50	37,75	38,91	154,13	1.512 (B)	[A2M2]
244	42,50	62,50	28,00	31,40	36,79	66,79	48,56	181,68	1.514 (B)	[A2M2]
245	35,00	60,00	28,00	23,90	34,30	59,29	46,07	181,85	1.514 (B)	[A2M2]
246	25,00	40,00	26,00	1,21	29,50	50,80	43,25	789,41	1.518 (B)	[A2M2]
247	47,50	62,50	26,00	37,08	38,68	70,12	49,67	159,65	1.519 (B)	[A2M2]
248	40,00	60,00	26,00	29,57	36,18	62,62	47,18	159,81	1.519 (B)	[A2M2]
249	30,00	40,00	28,00	4,04	29,50	57,46	45,46	1017,57	1.519 (B)	[A2M2]
250	32,50	57,50	26,00	22,06	33,69	55,12	44,68	159,97	1.519 (B)	[A2M2]
251	30,00	45,00	22,00	14,39	29,50	51,96	43,63	390,43	1.525 (B)	[A2M2]
252	45,00	60,00	24,00	35,25	38,07	65,95	48,29	139,17	1.525 (B)	[A2M2]
253	37,50	57,50	24,00	27,74	35,57	58,45	45,79	139,32	1.525 (B)	[A2M2]
254	35,00	42,50	28,00	10,20	29,50	62,61	47,17	970,76	1.525 (B)	[A2M2]
255	30,00	55,00	24,00	20,23	33,08	50,95	43,30	139,47	1.526 (B)	[A2M2]
256	35,00	45,00	26,00	14,13	29,50	60,95	46,62	702,70	1.526 (B)	[A2M2]
257	35,00	50,00	28,00	15,93	29,50	62,87	47,26	596,94	1.526 (B)	[A2M2]
258	32,50	45,00	24,00	14,18	29,50	56,50	45,14	536,15	1.526 (B)	[A2M2]
259	40,00	55,00	28,00	21,90	33,63	67,29	48,73	453,92	1.527 (B)	[A2M2]
260	42,50	62,50	28,00	31,40	36,79	66,79	48,56	181,68	1.530 (B)	[A2M2]
261	35,00	60,00	28,00	23,90	34,30	59,29	46,07	181,85	1.530 (B)	[A2M2]
262	37,50	52,50	26,00	20,22	33,07	62,97	47,30	415,61	1.530 (B)	[A2M2]
263	27,50	40,00	26,00	3,71	29,50	53,18	44,04	824,08	1.531 (B)	[A2M2]
264	50,00	60,00	22,00	40,92	39,96	69,27	49,39	119,95	1.532 (B)	[A2M2]
265	42,50	57,50	22,00	33,42	37,46	61,78	46,90	120,09	1.532 (B)	[A2M2]
266	35,00	55,00	22,00	25,91	34,97	54,28	44,40	120,23	1.533 (B)	[A2M2]
267	47,50	62,50	26,00	37,08	38,68	70,12	49,67	159,65	1.535 (B)	[A2M2]
268	40,00	60,00	26,00	29,57	36,18	62,62	47,18	159,81	1.535 (B)	[A2M2]
269	32,50	57,50	26,00	22,06	33,69	55,12	44,68	159,97	1.535 (B)	[A2M2]
270	27,50	40,00	28,00	1,54	29,50	55,11	44,68	979,99	1.539 (B)	[A2M2]
271	32,50	42,50	24,00	12,33	29,50	56,36	45,10	644,46	1.540 (B)	[A2M2]
272	47,50	57,50	20,00	39,09	39,35	65,10	48,00	102,26	1.541 (B)	[A2M2]
273	45,00	60,00	24,00	35,25	38,07	65,95	48,29	139,17	1.541 (B)	[A2M2]
274	40,00	55,00	20,00	31,59	36,86	57,61	45,51	102,39	1.541 (B)	[A2M2]
275	37,50	57,50	24,00	27,74	35,57	58,45	45,79	139,32	1.541 (B)	[A2M2]
276	32,50	52,50	20,00	24,08	34,36	50,11	43,02	102,52	1.542 (B)	[A2M2]
277	30,00	55,00	24,00	20,23	33,08	50,95	43,30	139,47	1.542 (B)	[A2M2]
278	35,00	55,00	26,00	20,75	33,25	59,44	46,12	279,86	1.542 (B)	[A2M2]
279	22,50	52,50	26,00	10,38	29,50	46,15	41,70	199,38	1.546 (B)	[A2M2]
280	32,50	52,50	28,00	16,53	29,50	59,79	46,24	441,36	1.547 (B)	[A2M2]
281	35,00	52,50	24,00	20,69	33,23	58,00	45,64	281,91	1.548 (B)	[A2M2]
282	25,00	52,50	26,00	12,88	29,50	49,07	42,67	231,08	1.548 (B)	[A2M2]
283	50,00	60,00	22,00	40,92	39,96	69,27	49,39	119,95	1.548 (B)	[A2M2]
284	42,50	57,50	22,00	33,42	37,46	61,78	46,90	120,09	1.548 (B)	[A2M2]
285	35,00	55,00	22,00	25,91	34,97	54,28	44,40	120,23	1.549 (B)	[A2M2]
286	40,00	55,00	28,00	21,90	33,63	67,29	48,73	453,92	1.549 (B)	[A2M2]
287	30,00	40,00	24,00	8,42	29,50	53,63	44,19	716,83	1.549 (B)	[A2M2]
288	30,00	40,00	22,00	10,67	29,50	51,71	43,55	587,17	1.554 (B)	[A2M2]
289	32,50	52,50	28,00	16,53	29,50	59,79	46,24	441,36	1.554 (B)	[A2M2]
290	35,00	42,50	26,00	12,48	29,50	60,68	46,54	820,44	1.555 (B)	[A2M2]
291	47,50	57,50	20,00	39,09	39,35	65,10	48,00	102,26	1.557 (B)	[A2M2]
292	45,00	62,50	28,00	32,85	37,27	69,84	49,58	211,76	1.557 (B)	[A2M2]
293	37,50	60,00	28,00	25,34	34,78	62,34	47,09	211,94	1.557 (B)	[A2M2]

294	40,00	55,00	20,00	31,59	36,86	57,61	45,51	102,39	1.557 (B)	[A2M2]
295	32,50	52,50	20,00	24,08	34,36	50,11	43,02	102,52	1.558 (B)	[A2M2]
296	25,00	50,00	24,00	12,52	29,50	47,70	42,22	234,02	1.560 (B)	[A2M2]
297	35,00	55,00	26,00	20,75	33,25	59,44	46,12	279,86	1.560 (B)	[A2M2]
298	25,00	52,50	26,00	12,88	29,50	49,07	42,67	231,08	1.561 (B)	[A2M2]
299	35,00	45,00	26,00	14,13	29,50	60,95	46,62	702,70	1.562 (B)	[A2M2]
300	22,50	52,50	26,00	10,38	29,50	46,15	41,70	199,38	1.564 (B)	[A2M2]
301	42,50	60,00	26,00	31,03	36,67	65,66	48,19	187,94	1.566 (B)	[A2M2]
302	35,00	57,50	26,00	23,52	34,17	58,17	45,70	188,11	1.566 (B)	[A2M2]
303	35,00	52,50	24,00	20,69	33,23	58,00	45,64	281,91	1.567 (B)	[A2M2]
304	37,50	45,00	28,00	14,18	29,50	65,33	48,08	888,17	1.568 (B)	[A2M2]
305	37,50	50,00	24,00	20,42	33,14	61,28	46,73	412,10	1.568 (B)	[A2M2]
306	30,00	40,00	26,00	6,21	29,50	55,55	44,83	860,31	1.570 (B)	[A2M2]
307	25,00	50,00	24,00	12,52	29,50	47,70	42,22	234,02	1.571 (B)	[A2M2]
308	45,00	62,50	28,00	32,85	37,27	69,84	49,58	211,76	1.573 (B)	[A2M2]
309	37,50	60,00	28,00	25,34	34,78	62,34	47,09	211,94	1.574 (B)	[A2M2]
310	30,00	40,00	20,00	12,98	29,50	49,79	42,91	471,38	1.574 (B)	[A2M2]
311	47,50	60,00	24,00	36,71	38,56	68,98	49,29	165,34	1.576 (B)	[A2M2]
312	40,00	57,50	24,00	29,21	36,06	61,48	46,80	165,50	1.577 (B)	[A2M2]
313	32,50	55,00	24,00	21,70	33,57	53,99	44,31	165,66	1.577 (B)	[A2M2]
314	40,00	52,50	26,00	22,06	33,68	65,64	48,18	451,41	1.577 (B)	[A2M2]
315	35,00	42,50	28,00	10,20	29,50	62,61	47,17	970,76	1.578 (B)	[A2M2]
316	32,50	40,00	26,00	8,71	29,50	57,89	45,60	898,02	1.579 (B)	[A2M2]
317	35,00	50,00	22,00	20,74	33,25	56,45	45,13	281,94	1.582 (B)	[A2M2]
318	42,50	60,00	26,00	31,03	36,67	65,66	48,19	187,94	1.582 (B)	[A2M2]
319	35,00	57,50	26,00	23,52	34,17	58,17	45,70	188,11	1.583 (B)	[A2M2]
320	30,00	40,00	28,00	4,04	29,50	57,46	45,46	1017,57	1.584 (B)	[A2M2]
321	32,50	40,00	24,00	10,92	29,50	55,98	44,97	753,22	1.586 (B)	[A2M2]
322	32,50	40,00	28,00	6,54	29,50	59,80	46,24	1056,59	1.587 (B)	[A2M2]
323	42,50	52,50	28,00	21,83	33,61	70,37	49,76	610,05	1.588 (B)	[A2M2]
324	45,00	57,50	22,00	34,90	37,96	64,80	47,90	144,30	1.589 (B)	[A2M2]
325	37,50	55,00	22,00	27,39	35,46	57,30	45,41	144,45	1.589 (B)	[A2M2]
326	42,50	55,00	28,00	23,72	34,24	69,98	49,63	491,93	1.590 (B)	[A2M2]
327	37,50	47,50	28,00	16,05	29,50	65,49	48,13	762,31	1.591 (B)	[A2M2]
328	40,00	50,00	26,00	20,25	33,08	65,94	48,28	562,53	1.593 (B)	[A2M2]
329	47,50	60,00	24,00	36,71	38,56	68,98	49,29	165,34	1.593 (B)	[A2M2]
330	40,00	57,50	24,00	29,21	36,06	61,48	46,80	165,50	1.593 (B)	[A2M2]
331	32,50	55,00	24,00	21,70	33,57	53,99	44,31	165,66	1.593 (B)	[A2M2]
332	37,50	50,00	24,00	20,42	33,14	61,28	46,73	412,10	1.594 (B)	[A2M2]
333	35,00	47,50	26,00	16,24	29,50	60,99	46,64	588,06	1.599 (B)	[A2M2]
334	37,50	55,00	26,00	22,43	33,81	62,26	47,06	312,47	1.601 (B)	[A2M2]
335	40,00	52,50	26,00	22,06	33,68	65,64	48,18	451,41	1.601 (B)	[A2M2]
336	40,00	60,00	28,00	26,85	35,28	65,34	48,08	243,31	1.603 (B)	[A2M2]
337	35,00	42,50	26,00	12,48	29,50	60,68	46,54	820,44	1.603 (B)	[A2M2]
338	35,00	50,00	22,00	20,74	33,25	56,45	45,13	281,94	1.603 (B)	[A2M2]
339	50,00	57,50	20,00	40,59	39,85	68,11	49,00	124,51	1.604 (B)	[A2M2]
340	42,50	55,00	20,00	33,09	37,35	60,61	46,51	124,64	1.604 (B)	[A2M2]
341	35,00	52,50	20,00	25,58	34,86	53,11	44,02	124,78	1.604 (B)	[A2M2]
342	45,00	57,50	22,00	34,90	37,96	64,80	47,90	144,30	1.605 (B)	[A2M2]
343	37,50	55,00	22,00	27,39	35,46	57,30	45,41	144,45	1.606 (B)	[A2M2]
344	20,00	52,50	26,00	7,88	29,50	43,17	40,71	170,14	1.610 (B)	[A2M2]
345	37,50	45,00	28,00	14,18	29,50	65,33	48,08	888,17	1.610 (B)	[A2M2]
346	35,00	57,50	28,00	20,91	33,30	60,78	46,57	276,05	1.610 (B)	[A2M2]
347	32,50	50,00	26,00	16,51	29,50	58,14	45,69	439,01	1.611 (B)	[A2M2]
348	42,50	55,00	28,00	23,72	34,24	69,98	49,63	491,93	1.612 (B)	[A2M2]
349	30,00	40,00	20,00	12,98	29,50	49,79	42,91	471,38	1.613 (B)	[A2M2]
350	45,00	60,00	26,00	32,55	37,17	68,64	49,18	217,33	1.615 (B)	[A2M2]
351	42,50	52,50	28,00	21,83	33,61	70,37	49,76	610,05	1.615 (B)	[A2M2]
352	37,50	57,50	26,00	25,04	34,68	61,15	46,69	217,50	1.615 (B)	[A2M2]
353	37,50	52,50	24,00	22,44	33,81	60,75	46,56	313,30	1.615 (B)	[A2M2]
354	37,50	55,00	26,00	22,43	33,81	62,26	47,06	312,47	1.619 (B)	[A2M2]
355	32,50	50,00	26,00	16,51	29,50	58,14	45,69	439,01	1.619 (B)	[A2M2]
356	40,00	60,00	28,00	26,85	35,28	65,34	48,08	243,31	1.619 (B)	[A2M2]
357	32,50	42,50	22,00	14,75	29,50	54,41	44,45	523,40	1.620 (B)	[A2M2]
358	50,00	57,50	20,00	40,59	39,85	68,11	49,00	124,51	1.620 (B)	[A2M2]
359	42,50	55,00	20,00	33,09	37,35	60,61	46,51	124,64	1.621 (B)	[A2M2]
360	27,50	50,00	24,00	15,02	29,50	50,50	43,15	266,95	1.621 (B)	[A2M2]
361	35,00	52,50	20,00	25,58	34,86	53,11	44,02	124,78	1.621 (B)	[A2M2]
362	37,50	47,50	28,00	16,05	29,50	65,49	48,13	762,31	1.623 (B)	[A2M2]
363	40,00	50,00	26,00	20,25	33,08	65,94	48,28	562,53	1.623 (B)	[A2M2]
364	35,00	47,50	26,00	16,24	29,50	60,99	46,64	588,06	1.623 (B)	[A2M2]
365	37,50	42,50	28,00	12,70	29,50	64,96	47,96	1014,62	1.627 (B)	[A2M2]
366	35,00	57,50	28,00	20,91	33,30	60,78	46,57	276,05	1.627 (B)	[A2M2]
367	42,50	57,50	24,00	30,75	36,58	64,45	47,79	192,91	1.630 (B)	[A2M2]
368	35,00	55,00	24,00	23,24	34,08	56,95	45,29	193,08	1.631 (B)	[A2M2]
369	27,50	50,00	24,00	15,02	29,50	50,50	43,15	266,95	1.631 (B)	[A2M2]
370	45,00	60,00	26,00	32,55	37,17	68,64	49,18	217,33	1.632 (B)	[A2M2]
371	42,50	50,00	28,00	20,20	33,07	70,50	49,80	732,59	1.632 (B)	[A2M2]
372	37,50	57,50	26,00	25,04	34,68	61,15	46,69	217,50	1.632 (B)	[A2M2]
373	32,50	40,00	22,00	13,17	29,50	54,07	44,33	622,23	1.633 (B)	[A2M2]
374	37,50	52,50	24,00	22,44	33,81	60,75	46,56	313,30	1.635 (B)	[A2M2]
375	30,00	42,50	20,00	14,80	29,50	49,99	42,98	381,59	1.635 (B)	[A2M2]
376	35,00	42,50	24,00	14,83	29,50	58,76	45,89	683,98	1.635 (B)	[A2M2]

377	20,00	52,50	26,00	7,88	29,50	43,17	40,71	170,14	1.636 (B)	[A2M2]
378	32,50	40,00	26,00	8,71	29,50	57,89	45,60	898,02	1.638 (B)	[A2M2]
379	32,50	40,00	24,00	10,92	29,50	55,98	44,97	753,22	1.639 (B)	[A2M2]
380	42,50	57,50	24,00	30,75	36,58	64,45	47,79	192,91	1.647 (B)	[A2M2]
381	35,00	55,00	24,00	23,24	34,08	56,95	45,29	193,08	1.648 (B)	[A2M2]
382	47,50	57,50	22,00	36,45	38,47	67,74	48,88	169,73	1.648 (B)	[A2M2]
383	40,00	55,00	22,00	28,95	35,98	60,24	46,39	169,88	1.649 (B)	[A2M2]
384	32,50	52,50	22,00	21,44	33,48	52,75	43,89	170,03	1.649 (B)	[A2M2]
385	35,00	47,50	20,00	20,91	33,30	54,78	44,57	279,60	1.649 (B)	[A2M2]
386	42,50	60,00	28,00	28,42	35,80	68,27	49,06	275,86	1.650 (B)	[A2M2]
387	42,50	52,50	26,00	23,93	34,31	68,27	49,06	487,83	1.650 (B)	[A2M2]
388	32,50	40,00	28,00	6,54	29,50	59,80	46,24	1056,59	1.651 (B)	[A2M2]
389	40,00	50,00	24,00	22,32	33,77	63,88	47,60	446,21	1.651 (B)	[A2M2]
390	32,50	42,50	22,00	14,75	29,50	54,41	44,45	523,40	1.652 (B)	[A2M2]
391	30,00	42,50	20,00	14,80	29,50	49,99	42,98	381,59	1.656 (B)	[A2M2]
392	37,50	57,50	28,00	22,53	33,84	63,66	47,53	309,70	1.658 (B)	[A2M2]
393	37,50	47,50	22,00	20,74	33,25	59,46	46,13	405,69	1.660 (B)	[A2M2]
394	35,00	40,00	28,00	9,04	29,50	62,11	47,01	1096,98	1.661 (B)	[A2M2]
395	40,00	55,00	26,00	24,16	34,38	65,04	47,98	345,97	1.661 (B)	[A2M2]
396	37,50	50,00	22,00	22,56	33,85	59,14	46,02	311,92	1.663 (B)	[A2M2]
397	47,50	57,50	22,00	36,45	38,47	67,74	48,88	169,73	1.665 (B)	[A2M2]
398	40,00	55,00	22,00	28,95	35,98	60,24	46,39	169,88	1.666 (B)	[A2M2]
399	32,50	52,50	22,00	21,44	33,48	52,75	43,89	170,03	1.666 (B)	[A2M2]
400	40,00	57,50	26,00	26,63	35,20	64,07	47,66	248,06	1.667 (B)	[A2M2]
401	42,50	60,00	28,00	28,42	35,80	68,27	49,06	275,86	1.667 (B)	[A2M2]
402	42,50	50,00	28,00	20,20	33,07	70,50	49,80	732,59	1.667 (B)	[A2M2]
403	52,50	57,50	20,00	42,17	40,38	71,03	49,98	147,93	1.670 (B)	[A2M2]
404	45,00	55,00	20,00	34,66	37,88	63,53	47,48	148,08	1.670 (B)	[A2M2]
405	37,50	52,50	20,00	27,16	35,38	56,04	44,99	148,22	1.671 (B)	[A2M2]
406	35,00	47,50	20,00	20,91	33,30	54,78	44,57	279,60	1.672 (B)	[A2M2]
407	42,50	52,50	26,00	23,93	34,31	68,27	49,06	487,83	1.674 (B)	[A2M2]
408	35,00	40,00	26,00	11,21	29,50	60,21	46,38	937,12	1.674 (B)	[A2M2]
409	27,50	47,50	22,00	14,85	29,50	48,95	42,63	266,92	1.675 (B)	[A2M2]
410	37,50	57,50	28,00	22,53	33,84	63,66	47,53	309,70	1.676 (B)	[A2M2]
411	42,50	50,00	26,00	22,21	33,74	68,49	49,13	600,43	1.676 (B)	[A2M2]
412	35,00	42,50	24,00	14,83	29,50	58,76	45,89	683,98	1.676 (B)	[A2M2]
413	40,00	50,00	24,00	22,32	33,77	63,88	47,60	446,21	1.677 (B)	[A2M2]
414	37,50	42,50	28,00	12,70	29,50	64,96	47,96	1014,62	1.679 (B)	[A2M2]
415	40,00	55,00	26,00	24,16	34,38	65,04	47,98	345,97	1.680 (B)	[A2M2]
416	32,50	40,00	22,00	13,17	29,50	54,07	44,33	622,23	1.681 (B)	[A2M2]
417	37,50	50,00	22,00	22,56	33,85	59,14	46,02	311,92	1.684 (B)	[A2M2]
418	40,00	57,50	26,00	26,63	35,20	64,07	47,66	248,06	1.684 (B)	[A2M2]
419	27,50	47,50	22,00	14,85	29,50	48,95	42,63	266,92	1.685 (B)	[A2M2]
420	40,00	52,50	24,00	24,23	34,41	63,46	47,46	345,48	1.686 (B)	[A2M2]
421	45,00	57,50	24,00	32,35	37,11	67,35	48,75	221,46	1.687 (B)	[A2M2]
422	37,50	55,00	24,00	24,84	34,61	59,85	46,26	221,63	1.687 (B)	[A2M2]
423	52,50	57,50	20,00	42,17	40,38	71,03	49,98	147,93	1.687 (B)	[A2M2]
424	45,00	55,00	20,00	34,66	37,88	63,53	47,48	148,08	1.688 (B)	[A2M2]
425	37,50	52,50	20,00	27,16	35,38	56,04	44,99	148,22	1.688 (B)	[A2M2]
426	37,50	47,50	22,00	20,74	33,25	59,46	46,13	405,69	1.689 (B)	[A2M2]
427	40,00	47,50	24,00	20,70	33,23	64,00	47,64	551,55	1.700 (B)	[A2M2]
428	45,00	57,50	24,00	32,35	37,11	67,35	48,75	221,46	1.704 (B)	[A2M2]
429	37,50	55,00	24,00	24,84	34,61	59,85	46,26	221,63	1.705 (B)	[A2M2]
430	40,00	52,50	24,00	24,23	34,41	63,46	47,46	345,48	1.706 (B)	[A2M2]
431	42,50	50,00	26,00	22,21	33,74	68,49	49,13	600,43	1.707 (B)	[A2M2]
432	32,50	47,50	24,00	16,63	29,50	56,38	45,10	434,23	1.708 (B)	[A2M2]
433	50,00	57,50	22,00	38,07	39,01	70,62	49,84	196,25	1.711 (B)	[A2M2]
434	40,00	57,50	28,00	24,19	34,39	66,50	48,47	344,36	1.711 (B)	[A2M2]
435	42,50	55,00	22,00	30,57	36,52	63,13	47,35	196,41	1.711 (B)	[A2M2]
436	35,00	52,50	22,00	23,06	34,02	55,63	44,85	196,56	1.712 (B)	[A2M2]
437	37,50	42,50	26,00	14,98	29,50	63,05	47,32	862,91	1.713 (B)	[A2M2]
438	32,50	47,50	24,00	16,63	29,50	56,38	45,10	434,23	1.716 (B)	[A2M2]
439	37,50	45,00	26,00	16,63	29,50	63,39	47,43	746,48	1.719 (B)	[A2M2]
440	42,50	57,50	26,00	28,26	35,75	66,93	48,61	279,67	1.720 (B)	[A2M2]
441	42,50	55,00	26,00	25,92	34,97	67,77	48,89	380,31	1.724 (B)	[A2M2]
442	35,00	40,00	28,00	9,04	29,50	62,11	47,01	1096,98	1.724 (B)	[A2M2]
443	35,00	40,00	24,00	13,42	29,50	58,30	45,74	791,03	1.725 (B)	[A2M2]
444	45,00	52,50	26,00	25,83	34,94	70,87	49,92	524,82	1.726 (B)	[A2M2]
445	50,00	57,50	22,00	38,07	39,01	70,62	49,84	196,25	1.729 (B)	[A2M2]
446	40,00	57,50	28,00	24,19	34,39	66,50	48,47	344,36	1.729 (B)	[A2M2]
447	42,50	55,00	22,00	30,57	36,52	63,13	47,35	196,41	1.729 (B)	[A2M2]
448	35,00	52,50	22,00	23,06	34,02	55,63	44,85	196,56	1.729 (B)	[A2M2]
449	25,00	55,00	28,00	13,43	29,50	50,34	43,09	226,68	1.730 (B)	[A2M2]
450	35,00	45,00	24,00	16,68	29,50	58,98	45,97	576,64	1.732 (B)	[A2M2]
451	35,00	40,00	26,00	11,21	29,50	60,21	46,38	937,12	1.733 (B)	[A2M2]
452	40,00	45,00	28,00	16,68	29,50	67,73	48,88	935,09	1.733 (B)	[A2M2]
453	40,00	47,50	24,00	20,70	33,23	64,00	47,64	551,55	1.734 (B)	[A2M2]
454	42,50	50,00	24,00	24,25	34,41	66,45	48,45	480,81	1.737 (B)	[A2M2]
455	42,50	57,50	26,00	28,26	35,75	66,93	48,61	279,67	1.738 (B)	[A2M2]
456	42,50	47,50	26,00	20,75	33,25	68,45	49,12	718,05	1.740 (B)	[A2M2]
457	47,50	55,00	20,00	36,31	38,43	66,39	48,43	172,57	1.741 (B)	[A2M2]
458	40,00	52,50	20,00	28,80	35,93	58,89	45,94	172,71	1.741 (B)	[A2M2]
459	32,50	50,00	20,00	21,30	33,43	51,40	43,44	172,86	1.742 (B)	[A2M2]



460	42,50	55,00	26,00	25,92	34,97	67,77	48,89	380,31	1.743 (B)	[A2M2]
461	47,50	57,50	24,00	34,00	37,66	70,20	49,70	251,03	1.746 (B)	[A2M2]
462	40,00	55,00	24,00	26,49	35,16	62,70	47,21	251,21	1.746 (B)	[A2M2]
463	37,50	47,50	20,00	22,81	33,93	57,39	45,44	307,94	1.747 (B)	[A2M2]
464	40,00	50,00	22,00	24,42	34,47	61,78	46,90	342,56	1.747 (B)	[A2M2]
465	45,00	52,50	26,00	25,83	34,94	70,87	49,92	524,82	1.750 (B)	[A2M2]
466	27,50	52,50	26,00	15,38	29,50	51,94	43,63	265,18	1.753 (B)	[A2M2]
467	37,50	45,00	26,00	16,63	29,50	63,39	47,43	746,48	1.753 (B)	[A2M2]
468	42,50	57,50	28,00	25,89	34,96	69,30	49,40	379,96	1.756 (B)	[A2M2]
469	35,00	45,00	24,00	16,68	29,50	58,98	45,97	576,64	1.757 (B)	[A2M2]
470	47,50	55,00	20,00	36,31	38,43	66,39	48,43	172,57	1.759 (B)	[A2M2]
471	40,00	52,50	20,00	28,80	35,93	58,89	45,94	172,71	1.759 (B)	[A2M2]
472	40,00	47,50	22,00	22,71	33,90	61,99	46,97	437,83	1.760 (B)	[A2M2]
473	32,50	50,00	20,00	21,30	33,43	51,40	43,44	172,86	1.760 (B)	[A2M2]
474	42,50	52,50	24,00	26,06	35,02	66,14	48,35	378,37	1.760 (B)	[A2M2]
475	37,50	42,50	26,00	14,98	29,50	63,05	47,32	862,91	1.760 (B)	[A2M2]
476	25,00	55,00	28,00	13,43	29,50	50,34	43,09	226,68	1.762 (B)	[A2M2]
477	42,50	50,00	24,00	24,25	34,41	66,45	48,45	480,81	1.764 (B)	[A2M2]
478	15,00	47,50	22,00	2,35	29,50	34,81	37,93	131,85	1.764 (B)	[A2M2]
479	45,00	50,00	26,00	24,20	34,40	71,00	49,97	638,69	1.764 (B)	[A2M2]
480	47,50	57,50	24,00	34,00	37,66	70,20	49,70	251,03	1.764 (B)	[A2M2]
481	40,00	55,00	24,00	26,49	35,16	62,70	47,21	251,21	1.764 (B)	[A2M2]
482	37,50	40,00	28,00	11,54	29,50	64,40	47,77	1138,67	1.767 (B)	[A2M2]
483	40,00	50,00	22,00	24,42	34,47	61,78	46,90	342,56	1.769 (B)	[A2M2]
484	37,50	47,50	20,00	22,81	33,93	57,39	45,44	307,94	1.770 (B)	[A2M2]
485	27,50	45,00	20,00	14,86	29,50	47,29	42,08	264,74	1.771 (B)	[A2M2]
486	42,50	57,50	28,00	25,89	34,96	69,30	49,40	379,96	1.774 (B)	[A2M2]
487	40,00	45,00	28,00	16,68	29,50	67,73	48,88	935,09	1.775 (B)	[A2M2]
488	22,50	55,00	28,00	10,93	29,50	47,35	42,10	193,95	1.775 (B)	[A2M2]
489	45,00	57,50	26,00	29,94	36,31	69,76	49,55	312,27	1.777 (B)	[A2M2]
490	27,50	52,50	26,00	15,38	29,50	51,94	43,63	265,18	1.777 (B)	[A2M2]
491	45,00	55,00	22,00	32,25	37,07	65,95	48,29	223,93	1.777 (B)	[A2M2]
492	37,50	52,50	22,00	24,74	34,58	58,45	45,79	224,09	1.778 (B)	[A2M2]
493	42,50	47,50	26,00	20,75	33,25	68,45	49,12	718,05	1.778 (B)	[A2M2]
494	35,00	40,00	24,00	13,42	29,50	58,30	45,74	791,03	1.778 (B)	[A2M2]
495	17,50	50,00	24,00	5,02	29,50	38,99	39,32	149,48	1.779 (B)	[A2M2]
496	40,00	42,50	28,00	15,20	29,50	67,30	48,73	1059,88	1.780 (B)	[A2M2]
497	42,50	52,50	24,00	26,06	35,02	66,14	48,35	378,37	1.780 (B)	[A2M2]
498	15,00	47,50	22,00	2,35	29,50	34,81	37,93	131,85	1.781 (B)	[A2M2]
499	32,50	40,00	20,00	15,48	29,50	52,16	43,70	505,10	1.782 (B)	[A2M2]
500	27,50	45,00	20,00	14,86	29,50	47,29	42,08	264,74	1.782 (B)	[A2M2]
501	40,00	47,50	22,00	22,71	33,90	61,99	46,97	437,83	1.789 (B)	[A2M2]
502	45,00	55,00	26,00	27,72	35,57	70,47	49,79	415,41	1.789 (B)	[A2M2]
503	17,50	52,50	26,00	5,38	29,50	40,13	39,70	143,39	1.792 (B)	[A2M2]
504	42,50	47,50	24,00	22,72	33,91	66,48	48,46	588,06	1.792 (B)	[A2M2]
505	37,50	45,00	20,00	21,21	33,40	57,49	45,47	396,19	1.794 (B)	[A2M2]
506	45,00	57,50	26,00	29,94	36,31	69,76	49,55	312,27	1.795 (B)	[A2M2]
507	45,00	50,00	26,00	24,20	34,40	71,00	49,97	638,69	1.795 (B)	[A2M2]
508	45,00	55,00	22,00	32,25	37,07	65,95	48,29	223,93	1.796 (B)	[A2M2]
509	37,50	52,50	22,00	24,74	34,58	58,45	45,79	224,09	1.796 (B)	[A2M2]
510	37,50	50,00	28,00	18,43	29,50	65,44	48,12	642,23	1.797 (B)	[A2M2]
511	42,50	55,00	24,00	28,20	35,73	65,50	48,14	281,73	1.809 (B)	[A2M2]
512	45,00	55,00	26,00	27,72	35,57	70,47	49,79	415,41	1.809 (B)	[A2M2]
513	37,50	50,00	28,00	18,43	29,50	65,44	48,12	642,23	1.811 (B)	[A2M2]
514	50,00	55,00	20,00	38,01	38,99	69,19	49,36	198,01	1.816 (B)	[A2M2]
515	37,50	40,00	26,00	13,71	29,50	62,50	47,14	977,54	1.816 (B)	[A2M2]
516	42,50	52,50	20,00	30,51	36,50	61,69	46,87	198,16	1.816 (B)	[A2M2]
517	35,00	50,00	20,00	23,00	34,00	54,19	44,38	198,31	1.817 (B)	[A2M2]
518	22,50	55,00	28,00	10,93	29,50	47,35	42,10	193,95	1.819 (B)	[A2M2]
519	17,50	50,00	24,00	5,02	29,50	38,99	39,32	149,48	1.819 (B)	[A2M2]
520	32,50	40,00	20,00	15,48	29,50	52,16	43,70	505,10	1.820 (B)	[A2M2]
521	37,50	45,00	20,00	21,21	33,40	57,49	45,47	396,19	1.826 (B)	[A2M2]
522	42,50	47,50	24,00	22,72	33,91	66,48	48,46	588,06	1.827 (B)	[A2M2]
523	42,50	55,00	24,00	28,20	35,73	65,50	48,14	281,73	1.827 (B)	[A2M2]
524	45,00	50,00	24,00	26,21	35,07	68,99	49,30	515,83	1.828 (B)	[A2M2]
525	37,50	40,00	28,00	11,54	29,50	64,40	47,77	1138,67	1.831 (B)	[A2M2]
526	40,00	42,50	28,00	15,20	29,50	67,30	48,73	1059,88	1.833 (B)	[A2M2]
527	45,00	47,50	26,00	22,82	33,94	70,89	49,93	757,82	1.834 (B)	[A2M2]
528	50,00	55,00	20,00	38,01	38,99	69,19	49,36	198,01	1.834 (B)	[A2M2]
529	42,50	52,50	20,00	30,51	36,50	61,69	46,87	198,16	1.835 (B)	[A2M2]
530	35,00	50,00	20,00	23,00	34,00	54,19	44,38	198,31	1.835 (B)	[A2M2]
531	42,50	50,00	22,00	26,31	35,10	64,39	47,77	373,78	1.835 (B)	[A2M2]
532	45,00	52,50	24,00	27,92	35,64	68,78	49,23	411,90	1.837 (B)	[A2M2]
533	40,00	45,00	22,00	21,29	33,43	61,91	46,94	537,94	1.837 (B)	[A2M2]
534	17,50	52,50	26,00	5,38	29,50	40,13	39,70	143,39	1.839 (B)	[A2M2]
535	15,00	45,00	20,00	2,36	29,50	33,54	37,51	135,86	1.840 (B)	[A2M2]
536	47,50	55,00	22,00	33,97	37,65	68,72	49,21	252,35	1.847 (B)	[A2M2]
537	40,00	52,50	22,00	26,47	35,15	61,23	46,72	252,52	1.848 (B)	[A2M2]
538	40,00	47,50	28,00	18,55	29,50	67,96	48,96	810,21	1.848 (B)	[A2M2]
539	40,00	47,50	20,00	24,74	34,58	59,96	46,30	336,78	1.850 (B)	[A2M2]
540	45,00	50,00	24,00	26,21	35,07	68,99	49,30	515,83	1.855 (B)	[A2M2]
541	15,00	45,00	20,00	2,36	29,50	33,54	37,51	135,86	1.855 (B)	[A2M2]
542	42,50	50,00	22,00	26,31	35,10	64,39	47,77	373,78	1.858 (B)	[A2M2]

543	32,50	45,00	22,00	16,89	29,50	54,49	44,48	426,57	1.858 (B)	[A2M2]
544	45,00	52,50	24,00	27,92	35,64	68,78	49,23	411,90	1.858 (B)	[A2M2]
545	42,50	47,50	22,00	24,70	34,57	64,50	47,80	470,59	1.863 (B)	[A2M2]
546	32,50	45,00	22,00	16,89	29,50	54,49	44,48	426,57	1.866 (B)	[A2M2]
547	47,50	55,00	22,00	33,97	37,65	68,72	49,21	252,35	1.866 (B)	[A2M2]
548	40,00	52,50	22,00	26,47	35,15	61,23	46,72	252,52	1.867 (B)	[A2M2]
549	45,00	47,50	26,00	22,82	33,94	70,89	49,93	757,82	1.872 (B)	[A2M2]
550	45,00	55,00	24,00	29,95	36,31	68,25	49,05	313,12	1.874 (B)	[A2M2]
551	40,00	47,50	28,00	18,55	29,50	67,96	48,96	810,21	1.874 (B)	[A2M2]
552	40,00	47,50	20,00	24,74	34,58	59,96	46,30	336,78	1.875 (B)	[A2M2]
553	40,00	45,00	22,00	21,29	33,43	61,91	46,94	537,94	1.875 (B)	[A2M2]
554	37,50	40,00	26,00	13,71	29,50	62,50	47,14	977,54	1.876 (B)	[A2M2]
555	35,00	40,00	22,00	15,67	29,50	56,40	45,11	658,73	1.876 (B)	[A2M2]
556	40,00	52,50	28,00	20,05	32,85	67,77	48,89	570,17	1.877 (B)	[A2M2]
557	40,00	52,50	28,00	20,05	32,85	67,77	48,89	570,17	1.888 (B)	[A2M2]
558	45,00	47,50	24,00	24,77	34,59	68,93	49,28	624,72	1.890 (B)	[A2M2]
559	42,50	45,00	24,00	21,45	33,48	66,26	48,39	698,31	1.891 (B)	[A2M2]
560	42,50	47,50	22,00	24,70	34,57	64,50	47,80	470,59	1.892 (B)	[A2M2]
561	45,00	55,00	24,00	29,95	36,31	68,25	49,05	313,12	1.894 (B)	[A2M2]
562	45,00	52,50	20,00	32,26	37,08	64,44	47,78	224,46	1.896 (B)	[A2M2]
563	37,50	50,00	20,00	24,76	34,58	56,94	45,29	224,62	1.896 (B)	[A2M2]
564	40,00	45,00	20,00	23,24	34,08	59,96	46,29	426,70	1.908 (B)	[A2M2]
565	37,50	42,50	24,00	17,33	29,50	61,13	46,68	725,09	1.914 (B)	[A2M2]
566	45,00	52,50	20,00	32,26	37,08	64,44	47,78	224,46	1.915 (B)	[A2M2]
567	37,50	50,00	20,00	24,76	34,58	56,94	45,29	224,62	1.916 (B)	[A2M2]
568	40,00	40,00	28,00	14,04	29,50	66,67	48,53	1181,64	1.921 (B)	[A2M2]
569	35,00	40,00	22,00	15,67	29,50	56,40	45,11	658,73	1.921 (B)	[A2M2]
570	20,00	55,00	28,00	8,43	29,50	44,30	41,08	163,74	1.921 (B)	[A2M2]
571	42,50	52,50	22,00	28,25	35,74	63,95	47,62	281,76	1.922 (B)	[A2M2]
572	45,00	47,50	24,00	24,77	34,59	68,93	49,28	624,72	1.925 (B)	[A2M2]
573	35,00	42,50	22,00	17,25	29,50	56,83	45,25	561,51	1.926 (B)	[A2M2]
574	45,00	50,00	22,00	28,24	35,74	66,96	48,62	405,51	1.929 (B)	[A2M2]
575	42,50	45,00	24,00	21,45	33,48	66,26	48,39	698,31	1.934 (B)	[A2M2]
576	40,00	42,50	26,00	17,48	29,50	65,39	48,10	906,86	1.935 (B)	[A2M2]
577	40,00	45,00	20,00	23,24	34,08	59,96	46,29	426,70	1.941 (B)	[A2M2]
578	42,50	52,50	22,00	28,25	35,74	63,95	47,62	281,76	1.942 (B)	[A2M2]
579	47,50	55,00	24,00	31,74	36,90	70,96	49,95	345,29	1.944 (B)	[A2M2]
580	37,50	40,00	24,00	15,92	29,50	60,60	46,51	830,18	1.948 (B)	[A2M2]
581	37,50	42,50	24,00	17,33	29,50	61,13	46,68	725,09	1.952 (B)	[A2M2]
582	42,50	45,00	22,00	23,38	34,12	64,33	47,75	571,59	1.952 (B)	[A2M2]
583	35,00	42,50	22,00	17,25	29,50	56,83	45,25	561,51	1.952 (B)	[A2M2]
584	45,00	50,00	22,00	28,24	35,74	66,96	48,62	405,51	1.952 (B)	[A2M2]
585	45,00	45,00	26,00	21,66	33,55	70,55	49,82	876,91	1.953 (B)	[A2M2]
586	37,50	47,50	26,00	18,74	29,50	63,50	47,47	631,54	1.957 (B)	[A2M2]
587	35,00	52,50	28,00	19,03	29,50	62,48	47,13	484,25	1.960 (B)	[A2M2]
588	42,50	47,50	20,00	26,71	35,23	62,50	47,14	366,03	1.960 (B)	[A2M2]
589	47,50	55,00	24,00	31,74	36,90	70,96	49,95	345,29	1.964 (B)	[A2M2]
590	45,00	47,50	22,00	26,73	35,24	66,97	48,63	504,11	1.964 (B)	[A2M2]
591	37,50	47,50	26,00	18,74	29,50	63,50	47,47	631,54	1.970 (B)	[A2M2]
592	35,00	52,50	28,00	19,03	29,50	62,48	47,13	484,25	1.972 (B)	[A2M2]
593	40,00	42,50	22,00	20,14	33,05	61,57	46,83	638,63	1.981 (B)	[A2M2]
594	47,50	52,50	20,00	34,07	37,68	67,13	48,68	251,53	1.981 (B)	[A2M2]
595	40,00	42,50	26,00	17,48	29,50	65,39	48,10	906,86	1.981 (B)	[A2M2]
596	40,00	50,00	20,00	26,57	35,18	59,63	46,19	251,69	1.981 (B)	[A2M2]
597	42,50	47,50	20,00	26,71	35,23	62,50	47,14	366,03	1.986 (B)	[A2M2]
598	40,00	40,00	28,00	14,04	29,50	66,67	48,53	1181,64	1.986 (B)	[A2M2]
599	20,00	55,00	28,00	8,43	29,50	44,30	41,08	163,74	1.990 (B)	[A2M2]
600	30,00	47,50	22,00	17,35	29,50	51,64	43,53	300,81	1.990 (B)	[A2M2]
601	42,50	45,00	22,00	23,38	34,12	64,33	47,75	571,59	1.990 (B)	[A2M2]
602	45,00	47,50	22,00	26,73	35,24	66,97	48,63	504,11	1.995 (B)	[A2M2]
603	45,00	45,00	26,00	21,66	33,55	70,55	49,82	876,91	2.000 (B)	[A2M2]
604	45,00	52,50	22,00	30,06	36,35	66,64	48,51	311,74	2.001 (B)	[A2M2]
605	47,50	52,50	20,00	34,07	37,68	67,13	48,68	251,53	2.001 (B)	[A2M2]
606	37,50	40,00	24,00	15,92	29,50	60,60	46,51	830,18	2.002 (B)	[A2M2]
607	40,00	50,00	20,00	26,57	35,18	59,63	46,19	251,69	2.002 (B)	[A2M2]
608	45,00	45,00	24,00	23,57	34,19	68,63	49,18	734,81	2.009 (B)	[A2M2]
609	42,50	42,50	28,00	17,70	29,50	69,61	49,50	1106,53	2.014 (B)	[A2M2]
610	30,00	47,50	22,00	17,35	29,50	51,64	43,53	300,81	2.015 (B)	[A2M2]
611	45,00	52,50	22,00	30,06	36,35	66,64	48,51	311,74	2.021 (B)	[A2M2]
612	47,50	50,00	22,00	30,21	36,40	69,49	49,47	437,64	2.029 (B)	[A2M2]
613	40,00	42,50	22,00	20,14	33,05	61,57	46,83	638,63	2.029 (B)	[A2M2]
614	42,50	45,00	20,00	25,32	34,77	62,39	47,10	457,30	2.031 (B)	[A2M2]
615	40,00	40,00	26,00	16,21	29,50	64,77	47,89	1019,20	2.037 (B)	[A2M2]
616	40,00	42,50	20,00	22,05	33,68	59,66	46,19	518,40	2.051 (B)	[A2M2]
617	45,00	45,00	24,00	23,57	34,19	68,63	49,18	734,81	2.052 (B)	[A2M2]
618	47,50	50,00	22,00	30,21	36,40	69,49	49,47	437,64	2.053 (B)	[A2M2]
619	42,50	42,50	24,00	20,40	33,13	65,80	48,24	807,10	2.061 (B)	[A2M2]
620	42,50	45,00	20,00	25,32	34,77	62,39	47,10	457,30	2.064 (B)	[A2M2]
621	42,50	42,50	28,00	17,70	29,50	69,61	49,50	1106,53	2.065 (B)	[A2M2]
622	50,00	52,50	20,00	35,92	38,30	69,78	49,56	279,27	2.072 (B)	[A2M2]
623	42,50	50,00	20,00	28,42	35,80	62,28	47,07	279,43	2.072 (B)	[A2M2]
624	42,50	45,00	28,00	19,18	29,50	70,11	49,67	983,60	2.073 (B)	[A2M2]
625	45,00	47,50	20,00	28,71	35,90	64,99	47,97	396,01	2.073 (B)	[A2M2]

626	47,50	47,50	22,00	28,79	35,92	69,41	49,44	537,74	2.073 (B)	[A2M2]
627	45,00	45,00	22,00	25,49	34,83	66,71	48,54	605,12	2.077 (B)	[A2M2]
628	32,50	42,50	20,00	17,30	29,50	52,46	43,80	416,48	2.081 (B)	[A2M2]
629	47,50	52,50	22,00	31,92	36,97	69,28	49,39	342,38	2.084 (B)	[A2M2]
630	27,50	55,00	28,00	15,93	29,50	53,28	44,07	261,87	2.085 (B)	[A2M2]
631	32,50	42,50	20,00	17,30	29,50	52,46	43,80	416,48	2.086 (B)	[A2M2]
632	35,00	50,00	26,00	19,01	29,50	60,77	46,56	480,47	2.087 (B)	[A2M2]
633	50,00	52,50	20,00	35,92	38,30	69,78	49,56	279,27	2.093 (B)	[A2M2]
634	42,50	50,00	20,00	28,42	35,80	62,28	47,07	279,43	2.094 (B)	[A2M2]
635	40,00	42,50	20,00	22,05	33,68	59,66	46,19	518,40	2.094 (B)	[A2M2]
636	40,00	40,00	26,00	16,21	29,50	64,77	47,89	1019,20	2.098 (B)	[A2M2]
637	45,00	47,50	20,00	28,71	35,90	64,99	47,97	396,01	2.099 (B)	[A2M2]
638	35,00	50,00	26,00	19,01	29,50	60,77	46,56	480,47	2.103 (B)	[A2M2]
639	47,50	47,50	22,00	28,79	35,92	69,41	49,44	537,74	2.104 (B)	[A2M2]
640	47,50	52,50	22,00	31,92	36,97	69,28	49,39	342,38	2.106 (B)	[A2M2]
641	42,50	45,00	28,00	19,18	29,50	70,11	49,67	983,60	2.107 (B)	[A2M2]
642	42,50	42,50	24,00	20,40	33,13	65,80	48,24	807,10	2.115 (B)	[A2M2]
643	45,00	45,00	22,00	25,49	34,83	66,71	48,54	605,12	2.116 (B)	[A2M2]
644	30,00	55,00	28,00	18,43	29,50	56,17	45,03	299,48	2.118 (B)	[A2M2]
645	42,50	42,50	22,00	22,31	33,77	63,90	47,60	671,59	2.127 (B)	[A2M2]
646	32,50	55,00	26,00	20,05	32,17	56,57	45,17	247,86	2.133 (B)	[A2M2]
647	47,50	45,00	24,00	25,73	34,91	70,98	49,96	771,04	2.136 (B)	[A2M2]
648	45,00	42,50	26,00	20,71	33,24	70,00	49,63	993,21	2.142 (B)	[A2M2]
649	27,50	55,00	28,00	15,93	29,50	53,28	44,07	261,87	2.148 (B)	[A2M2]
650	40,00	45,00	26,00	19,13	29,50	65,80	48,24	791,98	2.150 (B)	[A2M2]
651	30,00	52,50	26,00	17,88	29,50	54,76	44,56	301,64	2.155 (B)	[A2M2]
652	32,50	55,00	26,00	20,05	32,17	56,57	45,17	247,86	2.156 (B)	[A2M2]
653	30,00	45,00	20,00	17,36	29,50	49,89	42,95	297,16	2.161 (B)	[A2M2]
654	45,00	45,00	20,00	27,42	35,47	64,79	47,90	487,85	2.163 (B)	[A2M2]
655	45,00	50,00	20,00	30,31	36,43	64,89	47,94	307,77	2.170 (B)	[A2M2]
656	30,00	55,00	28,00	18,43	29,50	56,17	45,03	299,48	2.171 (B)	[A2M2]
657	40,00	45,00	26,00	19,13	29,50	65,80	48,24	791,98	2.173 (B)	[A2M2]
658	37,50	45,00	24,00	19,18	29,50	61,43	46,78	618,94	2.176 (B)	[A2M2]
659	42,50	42,50	22,00	22,31	33,77	63,90	47,60	671,59	2.177 (B)	[A2M2]
660	47,50	45,00	24,00	25,73	34,91	70,98	49,96	771,04	2.180 (B)	[A2M2]
661	47,50	47,50	20,00	30,75	36,58	67,46	48,79	426,52	2.187 (B)	[A2M2]
662	37,50	45,00	24,00	19,18	29,50	61,43	46,78	618,94	2.188 (B)	[A2M2]
663	45,00	50,00	20,00	30,31	36,43	64,89	47,94	307,77	2.192 (B)	[A2M2]
664	30,00	45,00	20,00	17,36	29,50	49,89	42,95	297,16	2.193 (B)	[A2M2]
665	45,00	45,00	20,00	27,42	35,47	64,79	47,90	487,85	2.198 (B)	[A2M2]
666	45,00	42,50	26,00	20,71	33,24	70,00	49,63	993,21	2.201 (B)	[A2M2]
667	42,50	42,50	20,00	24,21	34,40	61,99	46,97	548,46	2.209 (B)	[A2M2]
668	30,00	52,50	26,00	17,88	29,50	54,76	44,56	301,64	2.210 (B)	[A2M2]
669	45,00	42,50	24,00	22,61	33,87	68,10	49,00	842,45	2.212 (B)	[A2M2]
670	47,50	45,00	22,00	27,64	35,54	69,07	49,32	638,43	2.213 (B)	[A2M2]
671	47,50	47,50	20,00	30,75	36,58	67,46	48,79	426,52	2.214 (B)	[A2M2]
672	32,50	57,50	28,00	20,05	32,42	57,84	45,59	243,29	2.220 (B)	[A2M2]
673	30,00	50,00	24,00	17,52	29,50	53,25	44,06	302,18	2.238 (B)	[A2M2]
674	15,00	50,00	24,00	2,52	29,50	35,96	38,31	126,21	2.241 (B)	[A2M2]
675	32,50	57,50	28,00	20,05	32,42	57,84	45,59	243,29	2.244 (B)	[A2M2]
676	47,50	45,00	22,00	27,64	35,54	69,07	49,32	638,43	2.253 (B)	[A2M2]
677	42,50	42,50	20,00	24,21	34,40	61,99	46,97	548,46	2.254 (B)	[A2M2]
678	35,00	40,00	20,00	17,98	29,50	54,49	44,48	540,29	2.267 (B)	[A2M2]
679	45,00	42,50	24,00	22,61	33,87	68,10	49,00	842,45	2.267 (B)	[A2M2]
680	47,50	50,00	20,00	32,24	37,07	67,46	48,79	336,61	2.276 (B)	[A2M2]
681	35,00	47,50	24,00	19,13	29,50	58,95	45,96	474,11	2.283 (B)	[A2M2]
682	45,00	42,50	22,00	24,51	34,50	66,20	48,37	704,08	2.292 (B)	[A2M2]
683	17,50	55,00	28,00	5,93	29,50	41,17	40,04	136,09	2.294 (B)	[A2M2]
684	35,00	40,00	20,00	17,98	29,50	54,49	44,48	540,29	2.294 (B)	[A2M2]
685	30,00	50,00	24,00	17,52	29,50	53,25	44,06	302,18	2.296 (B)	[A2M2]
686	47,50	50,00	20,00	32,24	37,07	67,46	48,79	336,61	2.299 (B)	[A2M2]
687	35,00	47,50	24,00	19,13	29,50	58,95	45,96	474,11	2.305 (B)	[A2M2]
688	47,50	45,00	20,00	29,55	36,18	67,16	48,69	518,22	2.310 (B)	[A2M2]
689	50,00	47,50	20,00	32,82	37,26	69,89	49,60	457,12	2.311 (B)	[A2M2]
690	40,00	40,00	20,00	21,13	33,38	59,08	46,00	607,32	2.324 (B)	[A2M2]
691	37,50	40,00	22,00	18,17	29,50	58,70	45,88	696,60	2.333 (B)	[A2M2]
692	50,00	47,50	20,00	32,82	37,26	69,89	49,60	457,12	2.339 (B)	[A2M2]
693	15,00	50,00	24,00	2,52	29,50	35,96	38,31	126,21	2.340 (B)	[A2M2]
694	45,00	42,50	22,00	24,51	34,50	66,20	48,37	704,08	2.343 (B)	[A2M2]
695	47,50	45,00	20,00	29,55	36,18	67,16	48,69	518,22	2.346 (B)	[A2M2]
696	40,00	40,00	24,00	18,42	29,50	62,87	47,26	870,51	2.350 (B)	[A2M2]
697	37,50	40,00	22,00	18,17	29,50	58,70	45,88	696,60	2.372 (B)	[A2M2]
698	47,50	42,50	24,00	24,83	34,61	70,38	49,76	877,20	2.381 (B)	[A2M2]
699	40,00	40,00	20,00	21,13	33,38	59,08	46,00	607,32	2.384 (B)	[A2M2]
700	45,00	42,50	20,00	26,41	35,13	64,30	47,74	578,09	2.389 (B)	[A2M2]
701	50,00	50,00	20,00	34,21	37,73	70,00	49,63	365,86	2.390 (B)	[A2M2]
702	40,00	40,00	24,00	18,42	29,50	62,87	47,26	870,51	2.401 (B)	[A2M2]
703	40,00	50,00	28,00	20,05	30,35	67,98	48,96	689,07	2.413 (B)	[A2M2]
704	50,00	50,00	20,00	34,21	37,73	70,00	49,63	365,86	2.415 (B)	[A2M2]
705	17,50	55,00	28,00	5,93	29,50	41,17	40,04	136,09	2.428 (B)	[A2M2]
706	40,00	50,00	28,00	20,05	30,35	67,98	48,96	689,07	2.430 (B)	[A2M2]
707	37,50	52,50	28,00	20,05	30,60	65,14	48,02	528,47	2.431 (B)	[A2M2]
708	45,00	42,50	20,00	26,41	35,13	64,30	47,74	578,09	2.436 (B)	[A2M2]

709	47,50	42,50	24,00	24,83	34,61	70,38	49,76	877,20	2.439 (B)	[A2M2]
710	37,50	52,50	28,00	20,05	30,60	65,14	48,02	528,47	2.470 (B)	[A2M2]
711	50,00	45,00	20,00	31,71	36,90	69,49	49,47	548,29	2.475 (B)	[A2M2]
712	47,50	42,50	22,00	26,73	35,24	68,48	49,13	735,98	2.480 (B)	[A2M2]
713	30,00	52,50	22,00	20,05	32,88	49,80	42,91	144,58	2.502 (B)	[A2M2]
714	50,00	45,00	20,00	31,71	36,90	69,49	49,47	548,29	2.512 (B)	[A2M2]
715	40,00	42,50	24,00	19,83	29,50	63,48	47,47	767,74	2.519 (B)	[A2M2]
716	47,50	42,50	22,00	26,73	35,24	68,48	49,13	735,98	2.534 (B)	[A2M2]
717	42,50	42,50	26,00	19,98	29,50	67,71	48,87	952,21	2.539 (B)	[A2M2]
718	40,00	42,50	24,00	19,83	29,50	63,48	47,47	767,74	2.540 (B)	[A2M2]
719	30,00	52,50	22,00	20,05	32,88	49,80	42,91	144,58	2.548 (B)	[A2M2]
720	42,50	42,50	26,00	19,98	29,50	67,71	48,87	952,21	2.570 (B)	[A2M2]
721	42,50	47,50	28,00	20,05	30,77	70,41	49,77	859,20	2.587 (B)	[A2M2]
722	42,50	47,50	28,00	20,05	30,77	70,41	49,77	859,20	2.594 (B)	[A2M2]
723	35,00	45,00	22,00	19,39	29,50	57,00	45,31	464,94	2.594 (B)	[A2M2]
724	47,50	42,50	20,00	28,63	35,87	66,58	48,50	607,15	2.598 (B)	[A2M2]
725	35,00	45,00	22,00	19,39	29,50	57,00	45,31	464,94	2.628 (B)	[A2M2]
726	32,50	55,00	28,00	20,00	29,95	59,01	45,98	339,24	2.646 (B)	[A2M2]
727	47,50	42,50	20,00	28,63	35,87	66,58	48,50	607,15	2.648 (B)	[A2M2]
728	22,50	47,50	20,00	13,78	29,50	41,04	40,00	131,84	2.649 (B)	[A2M2]
729	37,50	50,00	26,00	20,05	30,73	63,37	47,43	523,10	2.664 (B)	[A2M2]
730	32,50	52,50	24,00	20,05	31,98	55,20	44,71	250,85	2.684 (B)	[A2M2]
731	37,50	50,00	26,00	20,05	30,73	63,37	47,43	523,10	2.713 (B)	[A2M2]
732	32,50	52,50	26,00	20,00	29,70	57,54	45,49	340,38	2.715 (B)	[A2M2]
733	32,50	55,00	28,00	20,00	29,95	59,01	45,98	339,24	2.744 (B)	[A2M2]
734	40,00	47,50	26,00	20,05	30,83	65,99	48,30	676,98	2.750 (B)	[A2M2]
735	32,50	52,50	24,00	20,05	31,98	55,20	44,71	250,85	2.758 (B)	[A2M2]
736	35,00	55,00	28,00	20,05	31,33	61,81	46,91	378,78	2.764 (B)	[A2M2]
737	30,00	57,50	28,00	20,05	31,33	54,85	44,59	210,24	2.776 (B)	[A2M2]
738	40,00	47,50	26,00	20,05	30,83	65,99	48,30	676,98	2.779 (B)	[A2M2]
739	32,50	50,00	22,00	20,05	31,86	53,73	44,22	252,08	2.818 (B)	[A2M2]
740	32,50	52,50	26,00	20,00	29,70	57,54	45,49	340,38	2.819 (B)	[A2M2]
741	22,50	47,50	20,00	13,78	29,50	41,04	40,00	131,84	2.845 (B)	[A2M2]
742	35,00	55,00	28,00	20,05	31,33	61,81	46,91	378,78	2.855 (B)	[A2M2]
743	30,00	57,50	28,00	20,05	31,33	54,85	44,59	210,24	2.869 (B)	[A2M2]
744	32,50	50,00	24,00	20,00	29,51	55,97	44,97	339,67	2.878 (B)	[A2M2]
745	37,50	42,50	22,00	19,75	29,50	59,21	46,05	601,27	2.880 (B)	[A2M2]
746	37,50	42,50	22,00	19,75	29,50	59,21	46,05	601,27	2.898 (B)	[A2M2]
747	32,50	50,00	22,00	20,05	31,86	53,73	44,22	252,08	2.901 (B)	[A2M2]
748	35,00	52,50	26,00	20,05	31,23	60,27	46,40	379,07	2.934 (B)	[A2M2]
749	32,50	50,00	24,00	20,00	29,51	55,97	44,97	339,67	2.996 (B)	[A2M2]
750	37,50	47,50	24,00	20,05	31,02	61,49	46,80	514,76	3.031 (B)	[A2M2]
751	35,00	52,50	26,00	20,05	31,23	60,27	46,40	379,07	3.037 (B)	[A2M2]
752	42,50	45,00	26,00	20,05	31,89	68,19	49,03	837,20	3.054 (B)	[A2M2]
753	42,50	45,00	26,00	20,05	31,89	68,19	49,03	837,20	3.076 (B)	[A2M2]
754	32,50	47,50	20,00	20,05	31,85	52,13	43,69	251,29	3.076 (B)	[A2M2]
755	35,00	42,50	20,00	19,80	29,50	54,89	44,61	453,17	3.097 (B)	[A2M2]
756	37,50	47,50	24,00	20,05	31,02	61,49	46,80	514,76	3.100 (B)	[A2M2]
757	35,00	42,50	20,00	19,80	29,50	54,89	44,61	453,17	3.155 (B)	[A2M2]
758	32,50	47,50	20,00	20,05	31,85	52,13	43,69	251,29	3.177 (B)	[A2M2]
759	32,50	47,50	22,00	19,85	29,50	54,28	44,40	336,90	3.189 (B)	[A2M2]
760	30,00	50,00	20,00	20,05	32,65	48,54	42,49	148,29	3.189 (B)	[A2M2]
761	27,50	55,00	24,00	20,05	32,19	47,84	42,26	114,15	3.191 (B)	[A2M2]
762	35,00	50,00	24,00	20,05	31,23	58,64	45,85	377,25	3.211 (B)	[A2M2]
763	15,00	52,50	26,00	2,88	29,50	37,01	38,66	119,21	3.215 (B)	[A2M2]
764	40,00	45,00	24,00	20,05	31,66	63,86	47,59	661,21	3.229 (B)	[A2M2]
765	37,50	42,50	20,00	20,05	32,73	57,29	45,40	488,01	3.230 (B)	[A2M2]
766	37,50	42,50	20,00	20,05	32,73	57,29	45,40	488,01	3.264 (B)	[A2M2]
767	40,00	45,00	24,00	20,05	31,66	63,86	47,59	661,21	3.279 (B)	[A2M2]
768	30,00	50,00	20,00	20,05	32,65	48,54	42,49	148,29	3.299 (B)	[A2M2]
769	20,00	47,50	20,00	11,28	29,50	38,12	39,03	106,82	3.315 (B)	[A2M2]
770	35,00	50,00	24,00	20,05	31,23	58,64	45,85	377,25	3.337 (B)	[A2M2]
771	32,50	47,50	22,00	19,85	29,50	54,28	44,40	336,90	3.338 (B)	[A2M2]
772	27,50	55,00	24,00	20,05	32,19	47,84	42,26	114,15	3.347 (B)	[A2M2]
773	15,00	55,00	28,00	3,43	29,50	37,96	38,98	111,08	3.456 (B)	[A2M2]
774	15,00	52,50	26,00	2,88	29,50	37,01	38,66	119,21	3.571 (B)	[A2M2]
775	37,50	45,00	22,00	20,05	31,60	59,47	46,13	503,77	3.610 (B)	[A2M2]
776	35,00	47,50	22,00	20,05	31,36	56,89	45,27	372,97	3.675 (B)	[A2M2]
777	37,50	45,00	22,00	20,05	31,60	59,47	46,13	503,77	3.716 (B)	[A2M2]
778	20,00	47,50	20,00	11,28	29,50	38,12	39,03	106,82	3.739 (B)	[A2M2]
779	32,50	45,00	20,00	19,86	29,50	52,46	43,80	331,69	3.756 (B)	[A2M2]
780	25,00	50,00	22,00	17,02	29,50	45,25	41,40	157,10	3.756 (B)	[A2M2]
781	25,00	47,50	20,00	16,28	29,50	43,90	40,95	159,26	3.798 (B)	[A2M2]
782	35,00	47,50	22,00	20,05	31,36	56,89	45,27	372,97	3.844 (B)	[A2M2]
783	15,00	55,00	28,00	3,43	29,50	37,96	38,98	111,08	3.908 (B)	[A2M2]
784	32,50	45,00	20,00	19,86	29,50	52,46	43,80	331,69	3.971 (B)	[A2M2]
785	25,00	50,00	22,00	17,02	29,50	45,25	41,40	157,10	4.189 (B)	[A2M2]
786	25,00	47,50	20,00	16,28	29,50	43,90	40,95	159,26	4.245 (B)	[A2M2]
787	40,00	40,00	22,00	20,05	30,73	60,98	46,63	735,27	4.434 (B)	[A2M2]
788	40,00	40,00	22,00	20,05	30,73	60,98	46,63	735,27	4.517 (B)	[A2M2]
789	35,00	45,00	20,00	20,05	31,71	55,00	44,64	365,69	4.525 (B)	[A2M2]
790	37,50	40,00	20,00	20,05	30,23	56,80	45,24	576,67	4.713 (B)	[A2M2]
791	35,00	45,00	20,00	20,05	31,71	55,00	44,64	365,69	4.791 (B)	[A2M2]

792	37,50	40,00	20,00	20,05	30,23	56,80	45,24	576,67	4.868 (B)	[A2M2]
793	22,50	50,00	22,00	14,52	29,50	42,30	40,42	128,58	4.884 (B)	[A2M2]
794	30,00	55,00	26,00	20,05	30,98	53,65	44,19	215,08	4.907 (B)	[A2M2]
795	30,00	52,50	24,00	20,05	30,66	52,35	43,76	218,54	4.942 (B)	[A2M2]
796	30,00	50,00	22,00	20,05	30,38	50,95	43,30	220,46	5.221 (B)	[A2M2]
797	27,50	50,00	22,00	19,52	29,50	48,13	42,36	188,03	5.473 (B)	[A2M2]
798	30,00	55,00	26,00	20,05	30,98	53,65	44,19	215,08	5.476 (B)	[A2M2]
799	27,50	52,50	24,00	20,00	29,70	49,45	42,80	185,76	5.529 (B)	[A2M2]
800	30,00	52,50	24,00	20,05	30,66	52,35	43,76	218,54	5.529 (B)	[A2M2]
801	27,50	47,50	20,00	18,78	29,50	46,69	41,88	189,03	5.878 (B)	[A2M2]
802	22,50	50,00	22,00	14,52	29,50	42,30	40,42	128,58	5.885 (B)	[A2M2]
803	30,00	50,00	22,00	20,05	30,38	50,95	43,30	220,46	5.887 (B)	[A2M2]
804	30,00	47,50	20,00	20,05	30,15	49,44	42,79	220,66	5.888 (B)	[A2M2]
805	27,50	55,00	26,00	20,05	30,09	50,67	43,20	182,15	5.965 (B)	[A2M2]
806	27,50	52,50	22,00	20,05	31,80	46,78	41,91	119,36	6.117 (B)	[A2M2]
807	27,50	50,00	20,00	20,05	31,44	45,61	41,52	123,33	6.167 (B)	[A2M2]
808	27,50	50,00	22,00	19,52	29,50	48,13	42,36	188,03	6.431 (B)	[A2M2]
809	27,50	52,50	24,00	20,00	29,70	49,45	42,80	185,76	6.482 (B)	[A2M2]
810	27,50	57,50	28,00	20,05	30,51	51,79	43,58	177,30	6.615 (B)	[A2M2]
811	30,00	47,50	20,00	20,05	30,15	49,44	42,79	220,66	6.756 (B)	[A2M2]
812	27,50	47,50	20,00	18,78	29,50	46,69	41,88	189,03	7.012 (B)	[A2M2]
813	27,50	55,00	26,00	20,05	30,09	50,67	43,20	182,15	7.040 (B)	[A2M2]
814	27,50	52,50	22,00	20,05	31,80	46,78	41,91	119,36	7.041 (B)	[A2M2]
815	17,50	47,50	20,00	8,78	29,50	35,12	38,03	84,26	7.051 (B)	[A2M2]
816	27,50	50,00	20,00	20,05	31,44	45,61	41,52	123,33	7.062 (B)	[A2M2]
817	25,00	52,50	24,00	18,14	29,50	46,49	41,81	153,83	7.549 (B)	[A2M2]
818	27,50	57,50	28,00	20,05	30,51	51,79	43,58	177,30	7.907 (B)	[A2M2]
819	25,00	52,50	24,00	18,14	29,50	46,49	41,81	153,83	10.088 (B)	[A2M2]
820	17,50	47,50	20,00	8,78	29,50	35,12	38,03	84,26	10.448 (B)	[A2M2]
821	12,50	50,00	24,00	0,02	29,50	32,85	37,27	105,49	10.601 (B)	[A2M2]
822	20,00	50,00	22,00	12,02	29,50	39,29	39,42	102,54	12.083 (B)	[A2M2]

**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 kPa
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kPa
W	peso della striscia espresso in kN
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kN
N	sforzio normale alla base della striscia espresso in kN
T	sforzio 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>s</sub> , X <sub>d</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 l'alto**

Numero di strisce	41	
Coordinate del centro	X[m]= 20,00	Y[m]= 50,00
Raggio del cerchio	R[m]= 28,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X <sub>v</sub> [m]= 0,93	Y <sub>v</sub> [m]= 29,50
Intersezione a monte con il profilo topografico	X <sub>m</sub> [m]= 46,81	Y <sub>m</sub> [m]= 41,92
Coefficiente di sicurezza	C <sub>s</sub> = 1.108	

**Geometria e caratteristiche strisce**

N°	X <sub>s</sub>	Y <sub>ss</sub>	Y <sub>si</sub>	X <sub>d</sub>	Y <sub>ds</sub>	Y <sub>di</sub>	X <sub>g</sub>	Y <sub>g</sub>	L	α	φ	c
1	0,93	29,50	29,50	2,05	29,50	28,51	1,68	29,17	1,50	-41,40	19,61	0
2	2,05	29,50	28,51	3,17	29,50	27,62	2,67	28,76	1,43	-38,41	19,61	0
3	3,17	29,50	27,62	4,29	29,50	26,82	3,77	28,35	1,38	-35,53	19,61	0
4	4,29	29,50	26,82	5,42	29,50	26,10	4,88	27,97	1,33	-32,76	19,61	0
5	5,42	29,50	26,10	6,54	29,50	25,45	5,99	27,63	1,30	-30,06	19,61	0
6	6,54	29,50	25,45	7,66	29,50	24,87	7,11	27,33	1,26	-27,44	19,61	0
7	7,66	29,50	24,87	8,78	29,50	24,35	8,23	27,05	1,24	-24,89	19,61	0
8	8,78	29,50	24,35	9,90	29,50	23,88	9,35	26,81	1,21	-22,38	19,61	0
9	9,90	29,50	23,88	11,02	29,50	23,48	10,47	26,59	1,19	-19,92	19,61	0
10	11,02	29,50	23,48	12,15	29,50	23,12	11,59	26,40	1,18	-17,49	19,61	0
11	12,15	29,50	23,12	13,27	29,50	22,82	12,71	26,24	1,16	-15,10	19,61	0
12	13,27	29,50	22,82	14,39	29,50	22,57	13,83	26,10	1,15	-12,73	19,61	0
13	14,39	29,50	22,57	15,51	29,50	22,36	14,95	25,98	1,14	-10,39	19,61	0
14	15,51	29,50	22,36	16,63	29,50	22,20	16,08	25,89	1,13	-8,06	19,61	0
15	16,63	29,50	22,20	17,76	29,50	22,09	17,20	25,82	1,13	-5,75	19,61	0
16	17,76	29,50	22,09	18,88	29,50	22,02	18,32	25,78	1,12	-3,45	19,61	0
17	18,88	29,50	22,02	20,00	29,50	22,00	19,44	25,76	1,12	-1,15	19,61	0
18	20,00	30,02	22,00	20,05	30,02	22,00	20,02	26,00	0,05	0,05	19,61	0
19	20,05	33,02	22,00	21,21	33,40	22,03	20,63	27,55	1,16	1,29	19,61	0
20	21,21	33,40	22,03	22,38	33,79	22,10	21,80	27,76	1,17	3,68	19,61	0
21	22,38	33,79	22,10	23,54	34,18	22,22	22,96	28,00	1,17	6,07	19,61	0
22	23,54	34,18	22,22	24,70	34,56	22,40	24,12	28,27	1,18	8,47	19,61	0
23	24,70	34,56	22,40	25,87	34,95	22,62	25,29	28,56	1,18	10,88	19,61	0
24	25,87	34,95	22,62	27,03	35,34	22,90	26,45	28,87	1,20	13,32	19,61	0
25	27,03	35,34	22,90	28,19	35,73	23,23	27,61	29,22	1,21	15,78	19,61	0
26	28,19	35,73	23,23	29,36	36,11	23,61	28,78	29,59	1,23	18,27	19,61	0
27	29,36	36,11	23,61	30,52	36,50	24,05	29,94	29,99	1,24	20,80	19,61	0
28	30,52	36,50	24,05	31,68	36,89	24,55	31,10	30,42	1,27	23,37	19,61	0
29	31,68	36,89	24,55	32,85	37,27	25,12	32,26	30,88	1,29	25,99	19,61	0
30	32,85	37,27	25,12	34,01	37,66	25,76	33,43	31,38	1,33	28,67	19,61	0
31	34,01	37,66	25,76	35,17	38,05	26,47	34,59	31,92	1,36	31,42	19,61	0
32	35,17	38,05	26,47	36,34	38,44	27,26	35,75	32,50	1,41	34,26	19,61	0
33	36,34	38,44	27,26	37,50	38,82	28,14	36,91	33,12	1,46	37,19	19,61	0
34	37,50	38,82	28,14	38,66	39,21	29,13	38,08	33,80	1,52	40,24	19,61	0
35	38,66	39,21	29,13	39,83	39,60	30,23	39,24	34,53	1,60	43,44	23,41	0
36	39,83	39,60	30,23	40,99	39,98	31,47	40,40	35,31	1,70	46,82	25,67	0
37	40,99	39,98	31,47	42,15	40,37	32,88	41,56	36,17	1,83	50,43	25,67	0
38	42,15	40,37	32,88	43,32	40,76	34,50	42,72	37,11	2,00	54,34	25,67	0
39	43,32	40,76	34,50	44,48	41,14	36,41	43,87	38,18	2,24	58,68	25,67	0
40	44,48	41,14	36,41	45,65	41,53	38,76	45,01	39,40	2,62	63,65	25,67	0
41	45,65	41,53	38,76	46,81	41,92	41,92	46,03	40,74	3,37	69,78	25,67	0

## Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

N°	W	Q	N	T	U	E <sub>s</sub>	E <sub>d</sub>	X <sub>s</sub>	X <sub>d</sub>
1	11,10	0,00	9,89	3,18	7,25	0,00	13,04	0,00	0,00
2	32,17	0,00	26,39	8,48	20,13	13,04	46,61	0,00	0,00
3	51,14	0,00	39,06	12,55	30,81	46,61	94,29	0,00	0,00
4	68,23	0,00	48,98	15,74	39,78	94,29	151,36	0,00	0,00
5	83,61	0,00	56,84	18,27	47,37	151,36	214,24	0,00	0,00
6	97,43	0,00	63,11	20,29	53,83	214,24	280,15	0,00	0,00
7	109,81	0,00	68,13	21,90	59,36	280,15	346,91	0,00	0,00
8	120,83	0,00	72,12	23,18	64,07	346,91	412,77	0,00	0,00
9	130,57	0,00	75,28	24,19	68,10	412,77	476,32	0,00	0,00
10	139,10	0,00	77,72	24,98	71,51	476,32	536,45	0,00	0,00
11	146,46	0,00	79,55	25,57	74,38	536,45	592,23	0,00	0,00
12	152,70	0,00	80,85	25,98	76,76	592,23	642,92	0,00	0,00
13	157,86	0,00	81,67	26,25	78,69	642,92	687,95	0,00	0,00
14	161,95	0,00	82,07	26,38	80,20	687,95	726,87	0,00	0,00
15	165,00	0,00	82,07	26,38	81,31	726,87	759,34	0,00	0,00
16	167,02	0,00	81,71	26,26	82,05	759,34	785,13	0,00	0,00
17	168,03	0,00	81,01	26,04	82,41	785,13	804,10	0,00	0,00
18	7,99	0,00	3,82	1,23	3,92	804,10	804,83	0,00	0,00
19	256,26	0,00	152,26	48,94	91,15	804,83	1006,57	0,00	0,00
20	263,64	0,00	161,98	52,06	90,73	1006,57	1026,11	0,00	0,00
21	269,89	0,00	167,43	53,81	89,92	1026,11	1035,82	0,00	0,00
22	274,99	0,00	172,53	55,45	88,69	1035,82	1035,30	0,00	0,00
23	278,93	0,00	177,32	56,99	87,02	1035,30	1024,20	0,00	0,00
24	281,68	0,00	181,83	58,44	84,89	1024,20	1002,30	0,00	0,00
25	283,21	0,00	186,08	59,81	82,27	1002,30	969,47	0,00	0,00
26	283,47	0,00	190,08	61,09	79,09	969,47	925,67	0,00	0,00
27	282,42	0,00	193,85	62,31	75,29	925,67	870,98	0,00	0,00
28	279,98	0,00	197,40	63,45	70,81	870,98	805,63	0,00	0,00
29	276,09	0,00	200,73	64,52	65,52	805,63	729,98	0,00	0,00
30	270,65	0,00	203,85	65,52	59,30	729,98	644,57	0,00	0,00
31	263,54	0,00	206,76	66,45	51,97	644,57	550,19	0,00	0,00
32	254,60	0,00	209,44	67,32	43,28	550,19	447,92	0,00	0,00
33	243,67	0,00	211,89	68,10	32,91	447,92	339,21	0,00	0,00
34	230,50	0,00	214,07	68,80	20,39	339,21	226,08	0,00	0,00
35	215,03	0,00	205,86	80,41	5,04	226,08	126,20	0,00	0,00
36	197,61	0,00	191,43	83,03	0,00	126,20	31,26	0,00	0,00
37	176,90	0,00	176,52	76,57	0,00	31,26	-66,92	0,00	0,00
38	151,98	0,00	157,48	68,31	0,00	-66,92	-164,41	0,00	0,00
39	121,48	0,00	132,24	57,36	0,00	-164,41	-255,02	0,00	0,00
40	82,94	0,00	96,56	41,89	0,00	-255,02	-328,07	0,00	0,00
41	30,63	0,00	39,44	17,11	0,00	-328,07	-361,05	0,00	0,00

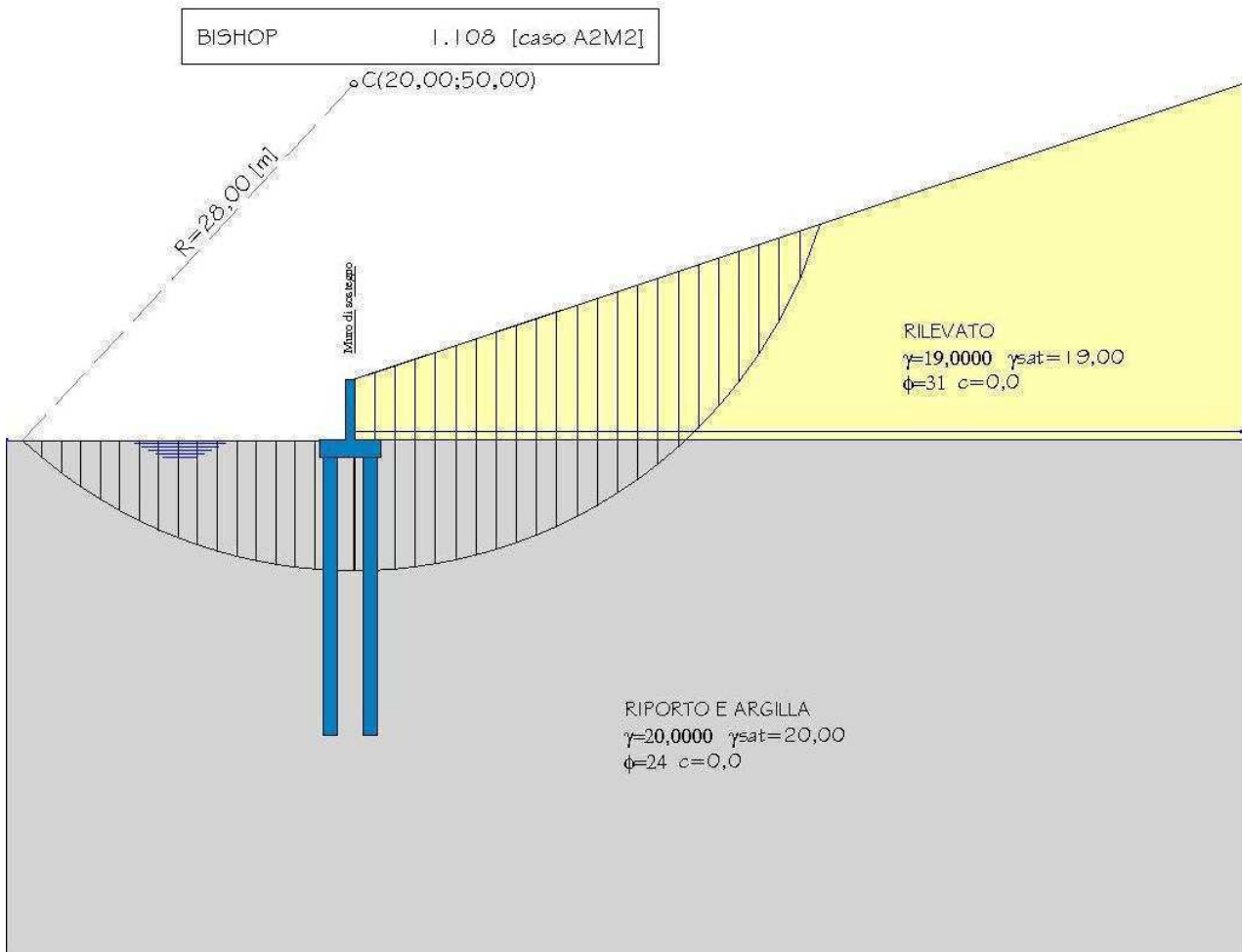


Fig. 1 – Superficie con coefficiente di sicurezza minore



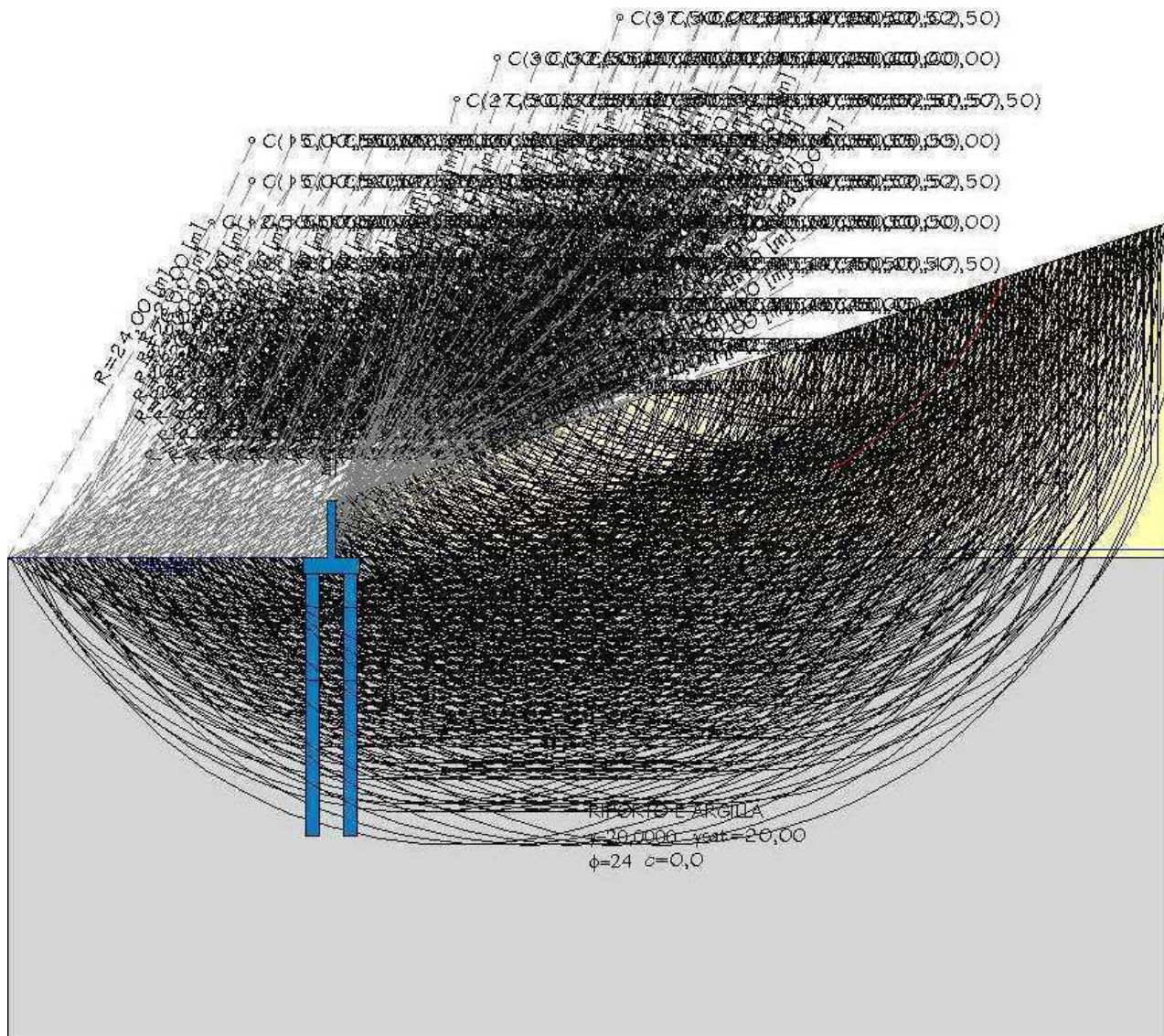


Fig. 2 – Superfici analizzate

**SRA8 SISTEMAZIONE TEMPORANEA - VERIFICHE DI STABILITA'****Descrizione terreno***Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in kN/mc
$\gamma_s$	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 kPa
$\phi_u$	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
$c_u$	Coesione 'totale' del terreno espressa in kPa

Nr.	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_w$	$\phi'$	$c'$	$\phi_u$	$c_u$
1	RILEVATO	18,00	18,00	31,00	0,0	0,00	0,0
2	ARGILLE DURE	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0

**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.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	64,50
2	12,44	65,02
3	18,12	65,16
4	19,51	65,18
5	28,30	65,29
6	29,22	65,30
7	29,75	65,31
8	30,39	65,32
9	30,98	65,34
10	38,69	65,67
11	40,01	65,69
12	42,19	65,71
13	47,46	66,03
14	51,01	66,03
15	74,84	75,54
16	77,84	75,54
17	102,78	85,50
18	105,77	85,50
19	130,71	95,46
20	133,70	95,46
21	158,65	105,42
22	161,64	105,42
23	186,59	115,39
24	189,57	115,38
25	197,63	119,00
26	351,00	121,02

**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° 2 (ARGILLE DURE)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	64,30
2	0,00	0,00
3	351,00	0,00
4	351,00	110,86
5	349,26	110,74
6	348,61	110,66
7	348,09	110,62
8	347,89	110,58
9	346,96	110,43
10	345,88	110,25
11	345,70	110,17
12	345,31	109,96
13	345,08	109,83
14	343,74	109,16
15	342,83	108,68
16	341,20	107,83
17	340,56	107,52
18	340,12	107,33
19	338,84	106,76
20	337,14	106,09

---

21	336,92	106,00
22	336,82	105,96
23	336,48	105,83
24	335,15	105,30
25	334,36	104,98
26	333,41	104,60
27	333,06	104,46
28	331,93	104,00
29	331,87	103,97
30	331,53	103,83
31	331,13	103,65
32	331,00	103,60
33	330,44	103,36
34	330,24	103,27
35	329,68	103,03
36	329,21	102,84
37	328,74	102,65
38	328,38	102,50
39	327,58	102,19
40	327,35	102,09
41	326,70	101,83
42	324,59	100,97
43	323,56	100,54
44	321,81	99,83
45	320,26	99,18
46	316,99	97,83
47	316,74	97,72
48	316,39	97,57
49	316,11	97,45
50	315,17	97,01
51	313,52	96,27
52	312,60	95,83
53	311,51	95,29
54	309,62	94,43
55	308,88	94,09
56	308,68	94,00
57	308,28	93,83
58	306,90	93,23
59	306,32	92,99
60	305,38	92,62
61	304,92	92,49
62	303,62	92,06
63	303,26	91,94
64	303,14	91,90
65	303,08	91,88
66	302,93	91,83
67	301,02	91,02
68	299,33	90,33
69	298,89	90,15
70	298,78	90,11
71	298,72	90,09
72	298,05	89,83
73	297,09	89,45
74	296,35	89,19
75	295,63	88,93
76	294,99	88,70
77	294,50	88,52
78	293,51	88,18
79	293,28	88,10
80	292,50	87,83
81	292,05	87,67
82	291,06	87,31
83	290,58	87,14
84	289,84	86,88
85	289,09	86,62
86	288,64	86,46
87	287,82	86,17
88	287,63	86,11
89	286,92	85,85
90	286,85	85,83
91	286,10	85,57
92	285,46	85,37
93	285,27	85,30
94	284,73	85,14
95	284,60	85,10
96	284,14	84,98
97	283,99	84,93
98	283,83	84,88
99	283,36	84,76
100	282,51	84,53
101	282,11	84,42
102	281,76	84,32
103	279,97	83,83

---

104	279,18	83,61
105	279,02	83,56
106	278,66	83,47
107	275,85	82,69
108	274,54	82,33
109	272,78	81,83
110	272,29	81,69
111	272,21	81,67
112	272,15	81,65
113	272,06	81,63
114	270,10	81,07
115	269,83	80,99
116	269,51	80,90
117	269,02	80,76
118	268,03	80,48
119	267,02	80,21
120	265,55	79,83
121	265,22	79,74
122	264,90	79,64
123	263,45	79,24
124	262,46	78,91
125	262,16	78,81
126	261,84	78,72
127	261,51	78,60
128	259,60	78,57
129	259,59	78,57
130	257,03	78,54
131	257,01	78,54
132	256,34	78,52
133	255,85	78,51
134	255,28	78,50
135	251,84	78,46
136	251,79	78,46
137	250,58	78,45
138	250,56	78,45
139	248,21	78,42
140	248,17	78,42
141	246,83	78,41
142	245,53	78,39
143	244,28	78,37
144	242,78	78,35
145	240,77	78,33
146	240,71	78,33
147	239,70	78,32
148	239,66	78,32
149	239,54	78,32
150	239,53	78,32
151	237,66	78,28
152	237,55	78,28
153	237,54	78,28
154	235,49	78,24
155	235,45	78,24
156	234,51	78,23
157	234,45	78,23
158	232,99	78,20
159	232,96	78,20
160	232,15	78,19
161	231,53	78,18
162	231,24	78,17
163	231,23	78,17
164	231,22	78,17
165	230,68	78,16
166	230,66	78,16
167	229,83	78,15
168	229,80	78,15
169	228,11	78,11
170	227,44	78,10
171	224,64	77,89
172	224,24	77,86
173	224,02	77,85
174	223,78	77,83
175	223,72	77,83
176	223,67	77,83
177	223,59	77,83
178	223,43	77,81
179	223,35	77,80
180	222,99	77,77
181	222,49	77,73
182	221,95	77,69
183	221,89	77,68
184	221,67	77,67
185	220,94	77,45
186	220,34	77,27

---

187	220,07	77,20
188	219,38	77,00
189	218,96	76,88
190	218,56	76,79
191	218,29	76,71
192	217,90	76,61
193	217,59	76,52
194	217,39	76,47
195	216,94	76,35
196	216,75	76,30
197	216,09	76,14
198	215,98	76,11
199	215,86	76,08
200	214,97	75,89
201	214,95	75,89
202	214,91	75,88
203	214,66	75,83
204	213,78	75,64
205	213,76	75,64
206	213,19	75,51
207	212,47	75,38
208	212,28	75,33
209	211,74	75,25
210	211,15	75,24
211	211,13	75,24
212	211,11	75,24
213	209,84	75,23
214	209,74	75,22
215	209,69	75,22
216	209,61	75,22
217	208,37	75,21
218	207,33	75,20
219	207,18	75,19
220	205,07	75,16
221	203,84	75,14
222	202,78	75,13
223	200,99	75,10
224	199,93	75,07
225	199,46	75,06
226	198,88	75,04
227	195,48	74,80
228	195,09	74,78
229	195,04	74,78
230	194,55	74,76
231	194,49	74,76
232	193,94	74,74
233	193,86	74,73
234	193,39	74,71
235	193,32	74,71
236	187,29	74,21
237	187,26	74,21
238	187,22	74,21
239	187,19	74,21
240	187,14	74,21
241	185,10	74,19
242	175,17	74,14
243	175,11	74,14
244	175,05	74,14
245	172,32	73,98
246	169,79	73,85
247	169,41	73,83
248	169,39	73,83
249	169,38	73,83
250	169,13	73,82
251	169,00	73,82
252	168,78	73,81
253	168,45	73,80
254	168,04	73,78
255	167,76	73,77
256	166,52	73,70
257	166,09	73,68
258	165,10	73,63
259	164,84	73,62
260	164,27	73,59
261	164,18	73,58
262	162,14	73,47
263	161,92	73,46
264	160,37	73,38
265	156,10	73,16
266	156,03	73,15
267	155,99	73,15
268	155,95	73,15
269	155,89	73,16

---

270	151,38	73,07
271	151,18	73,07
272	149,97	73,05
273	149,91	73,05
274	149,03	73,03
275	148,17	73,02
276	147,99	73,01
277	146,95	72,99
278	146,90	72,99
279	146,70	72,99
280	145,56	72,97
281	145,50	72,97
282	145,00	72,97
283	144,70	72,96
284	144,61	72,96
285	144,08	72,95
286	144,04	72,95
287	143,80	72,95
288	143,59	72,94
289	143,43	72,94
290	143,30	72,94
291	143,18	72,94
292	143,04	72,93
293	142,94	72,93
294	142,25	72,92
295	142,20	72,92
296	141,99	72,92
297	141,63	72,91
298	141,52	72,91
299	140,85	72,89
300	140,81	72,89
301	139,56	72,87
302	138,93	72,86
303	138,88	72,86
304	138,19	72,85
305	138,15	72,85
306	137,33	72,83
307	137,27	72,84
308	136,58	72,83
309	136,53	72,83
310	133,76	72,78
311	133,72	72,78
312	133,64	72,78
313	133,53	72,78
314	130,92	72,67
315	130,79	72,66
316	130,68	72,66
317	129,44	72,61
318	128,78	72,58
319	128,70	72,58
320	128,63	72,57
321	127,86	72,54
322	127,45	72,52
323	127,35	72,52
324	127,28	72,52
325	126,65	72,49
326	126,58	72,49
327	126,47	72,48
328	126,26	72,47
329	126,19	72,47
330	125,54	72,44
331	125,47	72,44
332	124,96	72,42
333	124,49	72,40
334	119,78	72,20
335	119,57	72,18
336	119,33	72,16
337	119,22	72,14
338	118,60	72,05
339	118,54	72,05
340	112,79	71,93
341	112,60	71,92
342	111,86	71,90
343	111,24	71,89
344	110,33	71,88
345	109,94	71,88
346	108,37	71,87
347	106,06	71,87
348	105,80	71,86
349	102,62	71,88
350	101,68	71,83
351	93,68	71,00
352	90,96	70,72

353	84,78	64,54
354	52,30	64,54
355	51,01	65,83
356	47,46	65,83
357	42,19	65,51
358	40,01	65,49
359	38,69	65,47
360	30,98	65,14
361	30,39	65,12
362	29,75	65,11
363	29,22	65,10
364	28,30	65,09
365	19,51	64,98
366	18,12	64,96
367	12,44	64,82

Strato rigido

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

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	351,00	110,86
2	351,00	121,02
3	197,63	119,00
4	189,57	115,38
5	186,59	115,39
6	161,64	105,42
7	158,65	105,42
8	133,70	95,46
9	130,71	95,46
10	105,77	85,50
11	102,78	85,50
12	77,84	75,54
13	74,84	75,54
14	51,01	66,03
15	47,46	66,03
16	42,19	65,71
17	40,01	65,69
18	38,69	65,67
19	30,98	65,34
20	30,39	65,32
21	29,75	65,31
22	29,22	65,30
23	28,30	65,29
24	19,51	65,18
25	18,12	65,16
26	12,44	65,02
27	0,00	64,50
28	0,00	64,30
29	12,44	64,82
30	18,12	64,96
31	19,51	64,98
32	28,30	65,09
33	29,22	65,10
34	29,75	65,11
35	30,39	65,12
36	30,98	65,14
37	38,69	65,47
38	40,01	65,49
39	42,19	65,51
40	47,46	65,83
41	51,01	65,83
42	52,30	64,54
43	84,78	64,54
44	90,96	70,72
45	93,68	71,00
46	101,68	71,83
47	102,62	71,88
48	105,80	71,86
49	106,06	71,87
50	108,37	71,87
51	109,94	71,88
52	110,33	71,88
53	111,24	71,89
54	111,86	71,90
55	112,60	71,92
56	112,79	71,93
57	118,54	72,05
58	118,60	72,05
59	119,22	72,14
60	119,33	72,16
61	119,57	72,18

---

62	119,78	72,20
63	124,49	72,40
64	124,96	72,42
65	125,47	72,44
66	125,54	72,44
67	126,19	72,47
68	126,26	72,47
69	126,47	72,48
70	126,58	72,49
71	126,65	72,49
72	127,28	72,52
73	127,35	72,52
74	127,45	72,52
75	127,86	72,54
76	128,63	72,57
77	128,70	72,58
78	128,78	72,58
79	129,44	72,61
80	130,68	72,66
81	130,79	72,66
82	130,92	72,67
83	133,53	72,78
84	133,64	72,78
85	133,72	72,78
86	133,76	72,78
87	136,53	72,83
88	136,58	72,83
89	137,27	72,84
90	137,33	72,83
91	138,15	72,85
92	138,19	72,85
93	138,88	72,86
94	138,93	72,86
95	139,56	72,87
96	140,81	72,89
97	140,85	72,89
98	141,52	72,91
99	141,63	72,91
100	141,99	72,92
101	142,20	72,92
102	142,25	72,92
103	142,94	72,93
104	143,04	72,93
105	143,18	72,94
106	143,30	72,94
107	143,43	72,94
108	143,59	72,94
109	143,80	72,95
110	144,04	72,95
111	144,08	72,95
112	144,61	72,96
113	144,70	72,96
114	145,00	72,97
115	145,50	72,97
116	145,56	72,97
117	146,70	72,99
118	146,90	72,99
119	146,95	72,99
120	147,99	73,01
121	148,17	73,02
122	149,03	73,03
123	149,91	73,05
124	149,97	73,05
125	151,18	73,07
126	151,38	73,07
127	155,89	73,16
128	155,95	73,15
129	155,99	73,15
130	156,03	73,15
131	156,10	73,16
132	160,37	73,38
133	161,92	73,46
134	162,14	73,47
135	164,18	73,58
136	164,27	73,59
137	164,84	73,62
138	165,10	73,63
139	166,09	73,68
140	166,52	73,70
141	167,76	73,77
142	168,04	73,78
143	168,45	73,80
144	168,78	73,81



---

145	169,00	73,82
146	169,13	73,82
147	169,38	73,83
148	169,39	73,83
149	169,41	73,83
150	169,79	73,85
151	172,32	73,98
152	175,05	74,14
153	175,11	74,14
154	175,17	74,14
155	185,10	74,19
156	187,14	74,21
157	187,19	74,21
158	187,22	74,21
159	187,26	74,21
160	187,29	74,21
161	193,32	74,71
162	193,39	74,71
163	193,86	74,73
164	193,94	74,74
165	194,49	74,76
166	194,55	74,76
167	195,04	74,78
168	195,09	74,78
169	195,48	74,80
170	198,88	75,04
171	199,46	75,06
172	199,93	75,07
173	200,99	75,10
174	202,78	75,13
175	203,84	75,14
176	205,07	75,16
177	207,18	75,19
178	207,33	75,20
179	208,37	75,21
180	209,61	75,22
181	209,69	75,22
182	209,74	75,22
183	209,84	75,23
184	211,11	75,24
185	211,13	75,24
186	211,15	75,24
187	211,74	75,25
188	212,28	75,33
189	212,47	75,38
190	213,19	75,51
191	213,76	75,64
192	213,78	75,64
193	214,66	75,83
194	214,91	75,88
195	214,95	75,89
196	214,97	75,89
197	215,86	76,08
198	215,98	76,11
199	216,09	76,14
200	216,75	76,30
201	216,94	76,35
202	217,39	76,47
203	217,59	76,52
204	217,90	76,61
205	218,29	76,71
206	218,56	76,79
207	218,96	76,88
208	219,38	77,00
209	220,07	77,20
210	220,34	77,27
211	220,94	77,45
212	221,67	77,67
213	221,89	77,68
214	221,95	77,69
215	222,49	77,73
216	222,99	77,77
217	223,35	77,80
218	223,43	77,81
219	223,59	77,83
220	223,67	77,83
221	223,72	77,83
222	223,78	77,83
223	224,02	77,85
224	224,24	77,86
225	224,64	77,89
226	227,44	78,10
227	228,11	78,11

---

228	229,80	78,15
229	229,83	78,15
230	230,66	78,16
231	230,68	78,16
232	231,22	78,17
233	231,23	78,17
234	231,24	78,17
235	231,53	78,18
236	232,15	78,19
237	232,96	78,20
238	232,99	78,20
239	234,45	78,23
240	234,51	78,23
241	235,45	78,24
242	235,49	78,24
243	237,54	78,28
244	237,55	78,28
245	237,66	78,28
246	239,53	78,32
247	239,54	78,32
248	239,66	78,32
249	239,70	78,32
250	240,71	78,33
251	240,77	78,33
252	242,78	78,35
253	244,28	78,37
254	245,53	78,39
255	246,83	78,41
256	248,17	78,42
257	248,21	78,42
258	250,56	78,45
259	250,58	78,45
260	251,79	78,46
261	251,84	78,46
262	255,28	78,50
263	255,85	78,51
264	256,34	78,52
265	257,01	78,54
266	257,03	78,54
267	259,59	78,57
268	259,60	78,57
269	261,51	78,60
270	261,84	78,72
271	262,16	78,81
272	262,46	78,91
273	263,45	79,24
274	264,90	79,64
275	265,22	79,74
276	265,55	79,83
277	267,02	80,21
278	268,03	80,48
279	269,02	80,76
280	269,51	80,90
281	269,83	80,99
282	270,10	81,07
283	272,06	81,63
284	272,15	81,65
285	272,21	81,67
286	272,29	81,69
287	272,78	81,83
288	274,54	82,33
289	275,85	82,69
290	278,66	83,47
291	279,02	83,56
292	279,18	83,61
293	279,97	83,83
294	281,76	84,32
295	282,11	84,42
296	282,51	84,53
297	283,36	84,76
298	283,83	84,88
299	283,99	84,93
300	284,14	84,98
301	284,60	85,10
302	284,73	85,14
303	285,27	85,30
304	285,46	85,37
305	286,10	85,57
306	286,85	85,83
307	286,92	85,85
308	287,63	86,11
309	287,82	86,17
310	288,64	86,46

---

311	289,09	86,62
312	289,84	86,88
313	290,58	87,14
314	291,06	87,31
315	292,05	87,67
316	292,50	87,83
317	293,28	88,10
318	293,51	88,18
319	294,50	88,52
320	294,99	88,70
321	295,63	88,93
322	296,35	89,19
323	297,09	89,45
324	298,05	89,83
325	298,72	90,09
326	298,78	90,11
327	298,89	90,15
328	299,33	90,33
329	301,02	91,02
330	302,93	91,83
331	303,08	91,88
332	303,14	91,90
333	303,26	91,94
334	303,62	92,06
335	304,92	92,49
336	305,38	92,62
337	306,32	92,99
338	306,90	93,23
339	308,28	93,83
340	308,68	94,00
341	308,88	94,09
342	309,62	94,43
343	311,51	95,29
344	312,60	95,83
345	313,52	96,27
346	315,17	97,01
347	316,11	97,45
348	316,39	97,57
349	316,74	97,72
350	316,99	97,83
351	320,26	99,18
352	321,81	99,83
353	323,56	100,54
354	324,59	100,97
355	326,70	101,83
356	327,35	102,09
357	327,58	102,19
358	328,38	102,50
359	328,74	102,65
360	329,21	102,84
361	329,68	103,03
362	330,24	103,27
363	330,44	103,36
364	331,00	103,60
365	331,13	103,65
366	331,53	103,83
367	331,87	103,97
368	331,93	104,00
369	333,06	104,46
370	333,41	104,60
371	334,36	104,98
372	335,15	105,30
373	336,48	105,83
374	336,82	105,96
375	336,92	106,00
376	337,14	106,09
377	338,84	106,76
378	340,12	107,33
379	340,56	107,52
380	341,20	107,83
381	342,83	108,68
382	343,74	109,16
383	345,08	109,83
384	345,31	109,96
385	345,70	110,17
386	345,88	110,25
387	346,96	110,43
388	347,89	110,58
389	348,09	110,62
390	348,61	110,66
391	349,26	110,74

**Risultati analisi**

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :  
Metodo di BISHOP (B)

**Impostazioni analisi**

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

**Coefficienti di partecipazione caso statico**

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

**Coefficienti di partecipazione caso sismico**

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

**Sisma**

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.754 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_s$ )	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 5.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 2.57$
Coefficiente di sicurezza richiesto	1.10

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

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

**Impostazioni delle superfici di rottura**

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

Origine maglia [m]:	$X_0 = 70,00$	$Y_0 = 150,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 5,00$	$dY = 5,00$
Numero passi :	$Nx = 20$	$Ny = 6$
Raggio [m]:	$R = 80,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo  $dR=2,00$  [m] ed un numero di incrementi pari a 5

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 3,00 m
- freccia inferiore a 5,00 m

- volume inferiore a 50,00 mc

Numero di superfici analizzate 612  
 Coefficiente di sicurezza minimo 1.205  
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

**Quadro sintetico coefficienti di sicurezza**

Metodo	Nr. superfici	FS <sub>min</sub>	S <sub>min</sub>	FS <sub>max</sub>	S <sub>max</sub>
BISHOP	612	1.205	1	2.167	612

**Caratteristiche delle superfici analizzate****Simbologia adottata**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C<sub>x</sub> ascissa x del centro [m]C<sub>y</sub> ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x<sub>v</sub>, y<sub>v</sub> ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in mx<sub>m</sub>, y<sub>m</sub> ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [cmq]

C<sub>s</sub> coefficiente di sicurezza

caso caso di calcolo

N°	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	R	x <sub>v</sub>	y <sub>v</sub>	x <sub>m</sub>	y <sub>m</sub>	V	C <sub>s</sub>	caso
1	75,00	155,00	80,00	73,52	75,01	126,49	93,78	168,82	1.205 (B)	[A2M2]
2	105,00	165,00	80,00	101,70	85,07	158,18	105,23	206,86	1.207 (B)	[A2M2]
3	80,00	160,00	84,00	79,01	76,01	133,82	95,51	231,02	1.209 (B)	[A2M2]
4	100,00	170,00	86,00	99,04	84,01	155,18	104,03	191,84	1.212 (B)	[A2M2]
5	75,00	155,00	80,00	73,52	75,01	126,49	93,78	168,82	1.214 (B)	[A2M2]
6	135,00	175,00	80,00	129,96	95,16	188,35	115,38	246,50	1.214 (B)	[A2M2]
7	105,00	165,00	80,00	101,70	85,07	158,18	105,23	206,86	1.216 (B)	[A2M2]
8	75,00	160,00	86,00	71,19	74,08	131,84	95,46	255,66	1.218 (B)	[A2M2]
9	80,00	160,00	84,00	79,01	76,01	133,82	95,51	231,02	1.218 (B)	[A2M2]
10	110,00	175,00	88,00	109,53	87,00	166,10	107,20	232,79	1.221 (B)	[A2M2]
11	100,00	170,00	86,00	99,04	84,01	155,18	104,03	191,84	1.221 (B)	[A2M2]
12	135,00	175,00	80,00	129,96	95,16	188,35	115,38	246,50	1.223 (B)	[A2M2]
13	80,00	155,00	80,00	74,04	75,22	133,43	95,46	268,68	1.223 (B)	[A2M2]
14	85,00	160,00	82,00	84,01	78,01	137,42	96,95	209,87	1.226 (B)	[A2M2]
15	75,00	160,00	86,00	71,19	74,08	131,84	95,46	255,66	1.227 (B)	[A2M2]
16	110,00	170,00	84,00	107,14	86,05	165,53	106,98	270,54	1.228 (B)	[A2M2]
17	95,00	170,00	88,00	94,03	82,01	151,57	102,60	213,56	1.229 (B)	[A2M2]
18	70,00	155,00	82,00	68,51	73,01	122,89	92,34	189,99	1.230 (B)	[A2M2]
19	110,00	175,00	88,00	109,53	87,00	166,10	107,20	232,79	1.230 (B)	[A2M2]
20	105,00	170,00	86,00	99,47	84,18	161,92	105,53	297,25	1.231 (B)	[A2M2]
21	115,00	175,00	86,00	114,54	89,00	169,71	108,64	211,35	1.232 (B)	[A2M2]
22	80,00	155,00	80,00	74,04	75,22	133,43	95,46	268,68	1.232 (B)	[A2M2]
23	100,00	165,00	82,00	96,69	83,07	154,56	103,79	229,12	1.232 (B)	[A2M2]
24	70,00	160,00	88,00	66,18	72,08	129,14	94,83	279,57	1.234 (B)	[A2M2]
25	130,00	175,00	82,00	124,94	93,16	186,10	115,19	270,94	1.234 (B)	[A2M2]
26	85,00	160,00	82,00	84,01	78,01	137,42	96,95	209,87	1.235 (B)	[A2M2]
27	110,00	170,00	84,00	107,14	86,05	165,53	106,98	270,54	1.237 (B)	[A2M2]
28	100,00	170,00	88,00	94,45	82,17	159,78	105,42	324,84	1.237 (B)	[A2M2]
29	75,00	155,00	82,00	69,02	73,22	131,38	95,46	295,09	1.237 (B)	[A2M2]
30	95,00	170,00	88,00	94,03	82,01	151,57	102,60	213,56	1.239 (B)	[A2M2]
31	85,00	165,00	88,00	81,66	77,06	143,73	99,46	297,66	1.239 (B)	[A2M2]
32	70,00	155,00	82,00	68,51	73,01	122,89	92,34	189,99	1.239 (B)	[A2M2]
33	105,00	170,00	86,00	99,47	84,18	161,92	105,53	297,25	1.240 (B)	[A2M2]
34	110,00	165,00	80,00	102,43	85,36	164,74	106,66	308,99	1.240 (B)	[A2M2]
35	115,00	170,00	82,00	112,15	88,05	169,15	108,42	248,27	1.241 (B)	[A2M2]
36	115,00	175,00	86,00	114,54	89,00	169,71	108,64	211,35	1.241 (B)	[A2M2]
37	100,00	165,00	82,00	96,69	83,07	154,56	103,79	229,12	1.241 (B)	[A2M2]
38	70,00	160,00	88,00	66,18	72,08	129,14	94,83	279,57	1.243 (B)	[A2M2]
39	130,00	175,00	82,00	124,94	93,16	186,10	115,19	270,94	1.243 (B)	[A2M2]
40	95,00	165,00	84,00	91,68	81,07	150,95	102,35	251,68	1.243 (B)	[A2M2]
41	90,00	165,00	86,00	86,67	79,06	147,34	100,90	274,52	1.245 (B)	[A2M2]
42	100,00	170,00	88,00	94,45	82,17	159,78	105,42	324,84	1.246 (B)	[A2M2]
43	75,00	155,00	82,00	69,02	73,22	131,38	95,46	295,09	1.246 (B)	[A2M2]
44	120,00	170,00	80,00	117,16	90,05	172,76	109,86	226,30	1.247 (B)	[A2M2]
45	125,00	175,00	84,00	119,93	91,15	182,48	113,75	294,58	1.247 (B)	[A2M2]
46	85,00	165,00	88,00	81,66	77,06	143,73	99,46	297,66	1.248 (B)	[A2M2]
47	115,00	175,00	88,00	109,90	87,15	175,25	110,86	342,74	1.248 (B)	[A2M2]
48	85,00	160,00	84,00	79,45	76,18	142,88	99,13	337,33	1.248 (B)	[A2M2]
49	105,00	165,00	82,00	97,40	83,35	161,34	105,42	338,34	1.248 (B)	[A2M2]
50	140,00	175,00	80,00	131,43	95,46	196,73	118,60	352,88	1.249 (B)	[A2M2]
51	110,00	165,00	80,00	102,43	85,36	164,74	106,66	308,99	1.249 (B)	[A2M2]
52	115,00	170,00	82,00	112,15	88,05	169,15	108,42	248,27	1.250 (B)	[A2M2]









302	105,00	155,00	82,00	80,70	76,68	173,71	110,24	1134,03	1.401 (B)	[A2M2]
303	110,00	160,00	86,00	84,03	78,01	182,51	113,76	1265,99	1.404 (B)	[A2M2]
304	120,00	160,00	82,00	94,32	82,12	188,80	115,38	1172,26	1.405 (B)	[A2M2]
305	115,00	160,00	84,00	89,18	80,07	186,04	115,17	1219,61	1.405 (B)	[A2M2]
306	130,00	165,00	84,00	102,88	85,50	200,31	119,04	1248,04	1.405 (B)	[A2M2]
307	125,00	160,00	80,00	99,48	84,18	192,17	116,55	1122,32	1.405 (B)	[A2M2]
308	140,00	175,00	88,00	117,11	90,03	207,99	119,14	1049,26	1.406 (B)	[A2M2]
309	110,00	155,00	80,00	85,84	78,74	177,24	111,65	1089,73	1.407 (B)	[A2M2]
310	150,00	175,00	82,00	130,46	95,36	210,05	119,16	749,94	1.407 (B)	[A2M2]
311	125,00	165,00	86,00	97,67	83,46	197,66	119,00	1300,72	1.408 (B)	[A2M2]
312	120,00	165,00	88,00	92,52	81,40	193,99	117,37	1352,21	1.409 (B)	[A2M2]
313	105,00	160,00	88,00	78,89	75,96	178,98	112,35	1312,73	1.409 (B)	[A2M2]
314	145,00	170,00	80,00	124,04	92,80	206,74	119,12	851,45	1.410 (B)	[A2M2]
315	135,00	170,00	86,00	110,75	87,49	204,31	119,09	1152,51	1.410 (B)	[A2M2]
316	105,00	155,00	82,00	80,70	76,68	173,71	110,24	1134,03	1.411 (B)	[A2M2]
317	110,00	160,00	86,00	84,03	78,01	182,51	113,76	1265,99	1.414 (B)	[A2M2]
318	120,00	160,00	82,00	94,32	82,12	188,80	115,38	1172,26	1.415 (B)	[A2M2]
319	115,00	160,00	84,00	89,18	80,07	186,04	115,17	1219,61	1.415 (B)	[A2M2]
320	130,00	165,00	84,00	102,88	85,50	200,31	119,04	1248,04	1.415 (B)	[A2M2]
321	125,00	160,00	80,00	99,48	84,18	192,17	116,55	1122,32	1.416 (B)	[A2M2]
322	110,00	155,00	80,00	85,84	78,74	177,24	111,65	1089,73	1.417 (B)	[A2M2]
323	140,00	175,00	88,00	117,11	90,03	207,99	119,14	1049,26	1.417 (B)	[A2M2]
324	150,00	175,00	82,00	130,46	95,36	210,05	119,16	749,94	1.418 (B)	[A2M2]
325	135,00	165,00	82,00	109,60	87,03	202,93	119,07	1197,51	1.418 (B)	[A2M2]
326	125,00	165,00	86,00	97,67	83,46	197,66	119,00	1300,72	1.418 (B)	[A2M2]
327	120,00	165,00	88,00	92,52	81,40	193,99	117,37	1352,21	1.419 (B)	[A2M2]
328	140,00	170,00	84,00	115,88	89,54	206,84	119,12	1098,60	1.420 (B)	[A2M2]
329	110,00	160,00	88,00	81,15	76,86	185,63	115,01	1498,98	1.425 (B)	[A2M2]
330	135,00	165,00	82,00	109,60	87,03	202,93	119,07	1197,51	1.428 (B)	[A2M2]
331	115,00	160,00	86,00	86,32	78,92	188,52	115,38	1448,10	1.429 (B)	[A2M2]
332	110,00	155,00	82,00	82,96	77,59	180,37	112,90	1306,16	1.430 (B)	[A2M2]
333	140,00	170,00	84,00	115,88	89,54	206,84	119,12	1098,60	1.430 (B)	[A2M2]
334	145,00	175,00	86,00	122,22	92,07	210,41	119,17	991,55	1.431 (B)	[A2M2]
335	130,00	160,00	80,00	101,83	85,12	198,70	119,01	1289,12	1.432 (B)	[A2M2]
336	135,00	170,00	88,00	107,80	86,31	206,80	119,12	1369,21	1.433 (B)	[A2M2]
337	115,00	155,00	80,00	88,13	79,65	183,88	114,31	1258,50	1.433 (B)	[A2M2]
338	120,00	160,00	84,00	91,48	80,99	191,78	116,37	1394,57	1.434 (B)	[A2M2]
339	110,00	160,00	88,00	81,15	76,86	185,63	115,01	1498,98	1.435 (B)	[A2M2]
340	125,00	165,00	88,00	94,84	82,33	200,04	119,03	1535,57	1.436 (B)	[A2M2]
341	125,00	160,00	82,00	96,66	83,05	195,44	118,01	1341,45	1.436 (B)	[A2M2]
342	140,00	165,00	80,00	114,75	89,09	205,53	119,10	1144,39	1.437 (B)	[A2M2]
343	115,00	160,00	86,00	86,32	78,92	188,52	115,38	1448,10	1.439 (B)	[A2M2]
344	130,00	165,00	86,00	100,02	84,40	202,71	119,07	1476,26	1.440 (B)	[A2M2]
345	110,00	155,00	82,00	82,96	77,59	180,37	112,90	1306,16	1.440 (B)	[A2M2]
346	145,00	175,00	86,00	122,22	92,07	210,41	119,17	991,55	1.442 (B)	[A2M2]
347	130,00	160,00	80,00	101,83	85,12	198,70	119,01	1289,12	1.443 (B)	[A2M2]
348	135,00	170,00	88,00	107,80	86,31	206,80	119,12	1369,21	1.443 (B)	[A2M2]
349	115,00	155,00	80,00	88,13	79,65	183,88	114,31	1258,50	1.444 (B)	[A2M2]
350	145,00	170,00	82,00	121,01	91,59	209,33	119,15	1041,40	1.444 (B)	[A2M2]
351	120,00	160,00	84,00	91,48	80,99	191,78	116,37	1394,57	1.445 (B)	[A2M2]
352	125,00	165,00	88,00	94,84	82,33	200,04	119,03	1535,57	1.446 (B)	[A2M2]
353	125,00	160,00	82,00	96,66	83,05	195,44	118,01	1341,45	1.446 (B)	[A2M2]
354	140,00	165,00	80,00	114,75	89,09	205,53	119,10	1144,39	1.447 (B)	[A2M2]
355	135,00	165,00	84,00	106,75	85,89	205,35	119,10	1415,49	1.450 (B)	[A2M2]
356	130,00	165,00	86,00	100,02	84,40	202,71	119,07	1476,26	1.450 (B)	[A2M2]
357	155,00	175,00	80,00	137,44	96,95	212,32	119,19	698,47	1.451 (B)	[A2M2]
358	145,00	170,00	82,00	121,01	91,59	209,33	119,15	1041,40	1.455 (B)	[A2M2]
359	115,00	155,00	82,00	85,36	78,54	186,80	115,39	1486,75	1.457 (B)	[A2M2]
360	140,00	170,00	86,00	112,95	88,37	209,36	119,15	1308,39	1.458 (B)	[A2M2]
361	150,00	175,00	84,00	127,34	94,11	212,79	119,20	930,82	1.460 (B)	[A2M2]
362	120,00	160,00	86,00	88,73	79,89	194,93	117,79	1632,42	1.461 (B)	[A2M2]
363	135,00	165,00	84,00	106,75	85,89	205,35	119,10	1415,49	1.461 (B)	[A2M2]
364	155,00	175,00	80,00	137,44	96,95	212,32	119,19	698,47	1.462 (B)	[A2M2]
365	120,00	155,00	80,00	90,55	80,62	189,50	115,38	1433,56	1.462 (B)	[A2M2]
366	125,00	160,00	84,00	93,92	81,96	198,32	119,01	1576,43	1.463 (B)	[A2M2]
367	130,00	160,00	82,00	99,12	84,04	201,04	119,04	1517,90	1.466 (B)	[A2M2]
368	115,00	155,00	82,00	85,36	78,54	186,80	115,39	1486,75	1.468 (B)	[A2M2]
369	140,00	170,00	86,00	112,95	88,37	209,36	119,15	1308,39	1.469 (B)	[A2M2]
370	120,00	160,00	86,00	88,73	79,89	194,93	117,79	1632,42	1.471 (B)	[A2M2]
371	150,00	175,00	84,00	127,34	94,11	212,79	119,20	930,82	1.471 (B)	[A2M2]
372	135,00	160,00	80,00	105,81	85,52	203,74	119,08	1457,09	1.472 (B)	[A2M2]
373	150,00	170,00	80,00	126,15	93,64	211,79	119,19	981,18	1.472 (B)	[A2M2]
374	120,00	155,00	80,00	90,55	80,62	189,50	115,38	1433,56	1.473 (B)	[A2M2]
375	125,00	160,00	84,00	93,92	81,96	198,32	119,01	1576,43	1.474 (B)	[A2M2]
376	140,00	165,00	82,00	111,92	87,96	207,97	119,14	1355,49	1.474 (B)	[A2M2]
377	130,00	165,00	88,00	97,29	83,31	205,08	119,10	1716,82	1.475 (B)	[A2M2]
378	145,00	175,00	88,00	119,21	90,87	213,05	119,20	1192,83	1.475 (B)	[A2M2]
379	130,00	160,00	82,00	99,12	84,04	201,04	119,04	1517,90	1.476 (B)	[A2M2]
380	135,00	160,00	80,00	105,81	85,52	203,74	119,08	1457,09	1.483 (B)	[A2M2]
381	150,00	170,00	80,00	126,15	93,64	211,79	119,19	981,18	1.483 (B)	[A2M2]
382	140,00	165,00	82,00	111,92	87,96	207,97	119,14	1355,49	1.485 (B)	[A2M2]
383	130,00	165,00	88,00	97,29	83,31	205,08	119,10	1716,82	1.485 (B)	[A2M2]
384	145,00	175,00	88,00	119,21	90,87	213,05	119,20	1192,83	1.486 (B)	[A2M2]

385	135,00	165,00	86,00	102,49	85,38	207,75	119,13	1647,19	1.486 (B)	[A2M2]
386	145,00	170,00	84,00	118,10	90,42	211,89	119,19	1244,38	1.487 (B)	[A2M2]
387	120,00	155,00	82,00	87,88	79,55	192,50	116,70	1669,77	1.491 (B)	[A2M2]
388	125,00	160,00	86,00	91,25	80,90	200,62	119,04	1824,21	1.491 (B)	[A2M2]
389	140,00	170,00	88,00	110,11	87,23	211,85	119,19	1531,13	1.495 (B)	[A2M2]
390	125,00	155,00	80,00	93,10	81,63	196,09	118,31	1612,08	1.495 (B)	[A2M2]
391	155,00	175,00	82,00	134,23	95,67	215,11	119,23	868,47	1.497 (B)	[A2M2]
392	135,00	165,00	86,00	102,49	85,38	207,75	119,13	1647,19	1.497 (B)	[A2M2]
393	145,00	170,00	84,00	118,10	90,42	211,89	119,19	1244,38	1.498 (B)	[A2M2]
394	130,00	160,00	84,00	96,47	82,98	203,36	119,08	1759,06	1.499 (B)	[A2M2]
395	120,00	155,00	82,00	87,88	79,55	192,50	116,70	1669,77	1.501 (B)	[A2M2]
396	125,00	160,00	86,00	91,25	80,90	200,62	119,04	1824,21	1.502 (B)	[A2M2]
397	145,00	165,00	80,00	117,10	90,02	210,57	119,17	1292,33	1.502 (B)	[A2M2]
398	125,00	155,00	80,00	93,10	81,63	196,09	118,31	1612,08	1.506 (B)	[A2M2]
399	140,00	170,00	88,00	110,11	87,23	211,85	119,19	1531,13	1.506 (B)	[A2M2]
400	155,00	175,00	82,00	134,23	95,67	215,11	119,23	868,47	1.509 (B)	[A2M2]
401	150,00	175,00	86,00	124,34	92,92	215,47	119,23	1125,08	1.509 (B)	[A2M2]
402	135,00	160,00	82,00	101,70	85,07	206,08	119,11	1690,62	1.509 (B)	[A2M2]
403	130,00	160,00	84,00	96,47	82,98	203,36	119,08	1759,06	1.510 (B)	[A2M2]
404	140,00	165,00	84,00	109,18	86,86	210,39	119,17	1579,29	1.511 (B)	[A2M2]
405	145,00	165,00	80,00	117,10	90,02	210,57	119,17	1292,33	1.514 (B)	[A2M2]
406	135,00	160,00	82,00	101,70	85,07	206,08	119,11	1690,62	1.520 (B)	[A2M2]
407	150,00	170,00	82,00	123,26	92,48	214,39	119,22	1177,15	1.521 (B)	[A2M2]
408	150,00	175,00	86,00	124,34	92,92	215,47	119,23	1125,08	1.521 (B)	[A2M2]
409	125,00	155,00	82,00	90,52	80,60	198,68	119,01	1859,75	1.522 (B)	[A2M2]
410	140,00	165,00	84,00	109,18	86,86	210,39	119,17	1579,29	1.522 (B)	[A2M2]
411	135,00	165,00	88,00	99,84	84,33	210,12	119,16	1893,40	1.525 (B)	[A2M2]
412	145,00	170,00	86,00	115,28	89,30	214,41	119,22	1460,17	1.528 (B)	[A2M2]
413	130,00	155,00	80,00	95,76	82,70	201,47	119,05	1795,37	1.529 (B)	[A2M2]
414	140,00	160,00	80,00	108,35	86,53	208,78	119,15	1622,58	1.531 (B)	[A2M2]
415	150,00	170,00	82,00	123,26	92,48	214,39	119,22	1177,15	1.533 (B)	[A2M2]
416	130,00	160,00	86,00	93,89	81,95	205,65	119,11	2012,48	1.533 (B)	[A2M2]
417	125,00	155,00	82,00	90,52	80,60	198,68	119,01	1859,75	1.533 (B)	[A2M2]
418	135,00	165,00	88,00	99,84	84,33	210,12	119,16	1893,40	1.537 (B)	[A2M2]
419	145,00	170,00	86,00	115,28	89,30	214,41	119,22	1460,17	1.540 (B)	[A2M2]
420	130,00	155,00	80,00	95,76	82,70	201,47	119,05	1795,37	1.540 (B)	[A2M2]
421	140,00	160,00	80,00	108,35	86,53	208,78	119,15	1622,58	1.542 (B)	[A2M2]
422	145,00	165,00	82,00	114,37	88,94	213,02	119,20	1509,12	1.544 (B)	[A2M2]
423	130,00	160,00	86,00	93,89	81,95	205,65	119,11	2012,48	1.544 (B)	[A2M2]
424	140,00	165,00	86,00	106,50	85,79	212,79	119,20	1815,37	1.548 (B)	[A2M2]
425	155,00	175,00	84,00	129,48	94,97	217,85	119,27	1054,22	1.548 (B)	[A2M2]
426	135,00	160,00	84,00	99,13	84,04	208,39	119,14	1937,07	1.548 (B)	[A2M2]
427	150,00	175,00	88,00	121,45	91,76	218,10	119,27	1332,32	1.555 (B)	[A2M2]
428	145,00	165,00	82,00	114,37	88,94	213,02	119,20	1509,12	1.555 (B)	[A2M2]
429	160,00	175,00	80,00	139,34	97,71	217,39	119,26	807,95	1.557 (B)	[A2M2]
430	155,00	170,00	80,00	128,42	94,55	216,84	119,25	1106,77	1.559 (B)	[A2M2]
431	140,00	165,00	86,00	106,50	85,79	212,79	119,20	1815,37	1.559 (B)	[A2M2]
432	135,00	160,00	84,00	99,13	84,04	208,39	119,14	1937,07	1.560 (B)	[A2M2]
433	155,00	175,00	84,00	129,48	94,97	217,85	119,27	1054,22	1.560 (B)	[A2M2]
434	130,00	155,00	82,00	93,25	81,70	203,71	119,08	2049,04	1.562 (B)	[A2M2]
435	150,00	170,00	84,00	120,46	91,37	216,94	119,25	1385,95	1.567 (B)	[A2M2]
436	150,00	175,00	88,00	121,45	91,76	218,10	119,27	1332,32	1.567 (B)	[A2M2]
437	140,00	160,00	82,00	105,74	85,50	211,12	119,18	1859,17	1.568 (B)	[A2M2]
438	145,00	170,00	88,00	112,54	88,20	216,89	119,25	1688,54	1.568 (B)	[A2M2]
439	160,00	175,00	80,00	139,34	97,71	217,39	119,26	807,95	1.570 (B)	[A2M2]
440	155,00	170,00	80,00	128,42	94,55	216,84	119,25	1106,77	1.571 (B)	[A2M2]
441	130,00	155,00	82,00	93,25	81,70	203,71	119,08	2049,04	1.573 (B)	[A2M2]
442	135,00	155,00	80,00	98,52	83,80	206,50	119,12	1974,70	1.576 (B)	[A2M2]
443	150,00	170,00	84,00	120,46	91,37	216,94	119,25	1385,95	1.579 (B)	[A2M2]
444	140,00	160,00	82,00	105,74	85,50	211,12	119,18	1859,17	1.579 (B)	[A2M2]
445	145,00	170,00	88,00	112,54	88,20	216,89	119,25	1688,54	1.580 (B)	[A2M2]
446	150,00	165,00	80,00	119,57	91,01	215,62	119,24	1435,61	1.581 (B)	[A2M2]
447	145,00	165,00	84,00	111,72	87,88	215,44	119,23	1738,42	1.584 (B)	[A2M2]
448	135,00	160,00	86,00	96,62	83,04	210,69	119,17	2195,78	1.586 (B)	[A2M2]
449	140,00	165,00	88,00	102,50	85,39	215,16	119,23	2064,97	1.586 (B)	[A2M2]
450	135,00	155,00	80,00	98,52	83,80	206,50	119,12	1974,70	1.588 (B)	[A2M2]
451	150,00	165,00	80,00	119,57	91,01	215,62	119,24	1435,61	1.594 (B)	[A2M2]
452	145,00	165,00	84,00	111,72	87,88	215,44	119,23	1738,42	1.596 (B)	[A2M2]
453	135,00	160,00	86,00	96,62	83,04	210,69	119,17	2195,78	1.598 (B)	[A2M2]
454	140,00	165,00	88,00	102,50	85,39	215,16	119,23	2064,97	1.598 (B)	[A2M2]
455	155,00	175,00	86,00	126,61	93,82	220,53	119,30	1254,53	1.599 (B)	[A2M2]
456	145,00	160,00	80,00	111,00	87,59	213,82	119,21	1783,21	1.603 (B)	[A2M2]
457	160,00	175,00	82,00	136,30	96,50	220,18	119,30	984,35	1.605 (B)	[A2M2]
458	140,00	160,00	84,00	101,89	85,14	213,43	119,21	2110,03	1.608 (B)	[A2M2]
459	155,00	170,00	82,00	125,64	93,44	219,44	119,29	1308,58	1.610 (B)	[A2M2]
460	150,00	170,00	86,00	117,74	90,28	219,46	119,29	1607,49	1.611 (B)	[A2M2]
461	155,00	175,00	86,00	126,61	93,82	220,53	119,30	1254,53	1.612 (B)	[A2M2]
462	135,00	155,00	82,00	96,08	82,82	208,75	119,15	2233,40	1.614 (B)	[A2M2]
463	145,00	160,00	80,00	111,00	87,59	213,82	119,21	1783,21	1.615 (B)	[A2M2]
464	160,00	175,00	82,00	136,30	96,50	220,18	119,30	984,35	1.618 (B)	[A2M2]
465	140,00	160,00	84,00	101,89	85,14	213,43	119,21	2110,03	1.620 (B)	[A2M2]
466	145,00	165,00	86,00	109,13	86,84	217,83	119,27	1979,83	1.623 (B)	[A2M2]
467	150,00	170,00	86,00	117,74	90,28	219,46	119,29	1607,49	1.623 (B)	[A2M2]

468	155,00	170,00	82,00	125,64	93,44	219,44	119,29	1308,58	1.623 (B)	[A2M2]
469	135,00	155,00	82,00	96,08	82,82	208,75	119,15	2233,40	1.626 (B)	[A2M2]
470	150,00	165,00	82,00	116,94	89,96	218,06	119,27	1658,02	1.626 (B)	[A2M2]
471	140,00	155,00	80,00	101,38	84,94	211,53	119,18	2148,64	1.635 (B)	[A2M2]
472	145,00	165,00	86,00	109,13	86,84	217,83	119,27	1979,83	1.636 (B)	[A2M2]
473	150,00	165,00	82,00	116,94	89,96	218,06	119,27	1658,02	1.638 (B)	[A2M2]
474	145,00	160,00	82,00	108,48	86,58	216,15	119,24	2025,05	1.643 (B)	[A2M2]
475	155,00	175,00	88,00	123,82	92,71	223,16	119,34	1467,66	1.647 (B)	[A2M2]
476	140,00	155,00	80,00	101,38	84,94	211,53	119,18	2148,64	1.647 (B)	[A2M2]
477	140,00	160,00	86,00	99,44	84,17	215,73	119,24	2373,62	1.650 (B)	[A2M2]
478	160,00	175,00	84,00	132,99	95,46	222,91	119,33	1174,08	1.650 (B)	[A2M2]
479	150,00	170,00	88,00	115,09	89,22	221,94	119,32	1841,34	1.653 (B)	[A2M2]
480	145,00	160,00	82,00	108,48	86,58	216,15	119,24	2025,05	1.655 (B)	[A2M2]
481	155,00	170,00	84,00	122,94	92,36	221,99	119,32	1523,08	1.659 (B)	[A2M2]
482	160,00	170,00	80,00	130,95	95,46	221,90	119,32	1228,07	1.659 (B)	[A2M2]
483	155,00	175,00	88,00	123,82	92,71	223,16	119,34	1467,66	1.660 (B)	[A2M2]
484	145,00	165,00	88,00	106,59	85,83	220,20	119,30	2233,56	1.661 (B)	[A2M2]
485	140,00	160,00	86,00	99,44	84,17	215,73	119,24	2373,62	1.662 (B)	[A2M2]
486	160,00	175,00	84,00	132,99	95,46	222,91	119,33	1174,08	1.664 (B)	[A2M2]
487	150,00	170,00	88,00	115,09	89,22	221,94	119,32	1841,34	1.666 (B)	[A2M2]
488	150,00	165,00	84,00	114,37	88,93	220,48	119,30	1892,66	1.668 (B)	[A2M2]
489	155,00	170,00	84,00	122,94	92,36	221,99	119,32	1523,08	1.672 (B)	[A2M2]
490	160,00	170,00	80,00	130,95	95,46	221,90	119,32	1228,07	1.673 (B)	[A2M2]
491	155,00	165,00	80,00	122,17	92,05	220,66	119,30	1574,27	1.673 (B)	[A2M2]
492	145,00	165,00	88,00	106,59	85,83	220,20	119,30	2233,56	1.674 (B)	[A2M2]
493	140,00	155,00	82,00	99,00	83,99	213,78	119,21	2412,28	1.677 (B)	[A2M2]
494	165,00	175,00	80,00	141,44	98,55	222,45	119,33	913,68	1.680 (B)	[A2M2]
495	150,00	165,00	84,00	114,37	88,93	220,48	119,30	1892,66	1.681 (B)	[A2M2]
496	145,00	160,00	84,00	106,01	85,60	218,47	119,27	2278,83	1.682 (B)	[A2M2]
497	155,00	165,00	80,00	122,17	92,05	220,66	119,30	1574,27	1.687 (B)	[A2M2]
498	150,00	160,00	80,00	113,75	88,69	218,86	119,28	1938,64	1.688 (B)	[A2M2]
499	140,00	155,00	82,00	99,00	83,99	213,78	119,21	2412,28	1.689 (B)	[A2M2]
500	165,00	175,00	80,00	141,44	98,55	222,45	119,33	913,68	1.694 (B)	[A2M2]
501	145,00	160,00	84,00	106,01	85,60	218,47	119,27	2278,83	1.694 (B)	[A2M2]
502	150,00	160,00	80,00	113,75	88,69	218,86	119,28	1938,64	1.701 (B)	[A2M2]
503	160,00	175,00	86,00	129,01	94,78	225,58	119,37	1379,65	1.701 (B)	[A2M2]
504	155,00	170,00	86,00	120,31	91,31	224,51	119,35	1750,04	1.704 (B)	[A2M2]
505	145,00	155,00	80,00	105,38	85,50	216,57	119,25	2317,92	1.707 (B)	[A2M2]
506	150,00	165,00	86,00	111,85	87,93	222,87	119,33	2139,43	1.709 (B)	[A2M2]
507	160,00	170,00	82,00	128,15	94,44	224,49	119,35	1435,43	1.713 (B)	[A2M2]
508	160,00	175,00	86,00	129,01	94,78	225,58	119,37	1379,65	1.715 (B)	[A2M2]
509	155,00	170,00	86,00	120,31	91,31	224,51	119,35	1750,04	1.718 (B)	[A2M2]
510	155,00	165,00	82,00	119,61	91,03	223,11	119,34	1802,06	1.720 (B)	[A2M2]
511	145,00	155,00	80,00	105,38	85,50	216,57	119,25	2317,92	1.720 (B)	[A2M2]
512	145,00	160,00	86,00	102,34	85,33	220,76	119,30	2546,19	1.723 (B)	[A2M2]
513	150,00	165,00	86,00	111,85	87,93	222,87	119,33	2139,43	1.723 (B)	[A2M2]
514	160,00	170,00	82,00	128,15	94,44	224,49	119,35	1435,43	1.727 (B)	[A2M2]
515	165,00	175,00	82,00	138,53	97,39	225,24	119,36	1096,26	1.727 (B)	[A2M2]
516	150,00	160,00	82,00	111,30	87,71	221,19	119,31	2185,72	1.730 (B)	[A2M2]
517	155,00	165,00	82,00	119,61	91,03	223,11	119,34	1802,06	1.733 (B)	[A2M2]
518	145,00	160,00	86,00	102,34	85,33	220,76	119,30	2546,19	1.736 (B)	[A2M2]
519	165,00	175,00	82,00	138,53	97,39	225,24	119,36	1096,26	1.743 (B)	[A2M2]
520	150,00	160,00	82,00	111,30	87,71	221,19	119,31	2185,72	1.743 (B)	[A2M2]
521	155,00	170,00	88,00	117,74	90,28	226,99	119,39	1989,36	1.748 (B)	[A2M2]
522	150,00	165,00	88,00	109,37	86,94	225,24	119,36	2398,31	1.749 (B)	[A2M2]
523	145,00	155,00	82,00	101,99	85,18	218,81	119,28	2585,37	1.750 (B)	[A2M2]
524	160,00	175,00	88,00	126,31	93,70	228,21	119,40	1598,48	1.750 (B)	[A2M2]
525	155,00	170,00	88,00	117,74	90,28	226,99	119,39	1989,36	1.762 (B)	[A2M2]
526	160,00	170,00	84,00	125,54	93,39	227,04	119,39	1655,46	1.762 (B)	[A2M2]
527	145,00	155,00	82,00	101,99	85,18	218,81	119,28	2585,37	1.763 (B)	[A2M2]
528	150,00	165,00	88,00	109,37	86,94	225,24	119,36	2398,31	1.763 (B)	[A2M2]
529	155,00	165,00	84,00	117,11	90,03	225,52	119,37	2041,82	1.764 (B)	[A2M2]
530	160,00	175,00	88,00	126,31	93,70	228,21	119,40	1598,48	1.765 (B)	[A2M2]
531	150,00	160,00	84,00	108,89	86,75	223,50	119,34	2444,55	1.770 (B)	[A2M2]
532	165,00	175,00	84,00	135,72	96,27	227,97	119,40	1291,83	1.773 (B)	[A2M2]
533	160,00	170,00	84,00	125,54	93,39	227,04	119,39	1655,46	1.777 (B)	[A2M2]
534	160,00	165,00	80,00	124,87	93,13	225,71	119,37	1708,01	1.778 (B)	[A2M2]
535	155,00	165,00	84,00	117,11	90,03	225,52	119,37	2041,82	1.778 (B)	[A2M2]
536	165,00	170,00	80,00	134,82	95,91	226,95	119,39	1346,97	1.781 (B)	[A2M2]
537	150,00	160,00	84,00	108,89	86,75	223,50	119,34	2444,55	1.784 (B)	[A2M2]
538	155,00	160,00	80,00	116,59	89,82	223,90	119,35	2088,94	1.784 (B)	[A2M2]
539	165,00	175,00	84,00	135,72	96,27	227,97	119,40	1291,83	1.788 (B)	[A2M2]
540	160,00	165,00	80,00	124,87	93,13	225,71	119,37	1708,01	1.793 (B)	[A2M2]
541	165,00	170,00	80,00	134,82	95,91	226,95	119,39	1346,97	1.796 (B)	[A2M2]
542	150,00	155,00	80,00	108,52	86,60	221,60	119,32	2484,11	1.796 (B)	[A2M2]
543	155,00	160,00	80,00	116,59	89,82	223,90	119,35	2088,94	1.799 (B)	[A2M2]
544	155,00	165,00	86,00	114,66	89,05	227,91	119,40	2293,83	1.806 (B)	[A2M2]
545	160,00	170,00	86,00	122,98	92,37	229,55	119,42	1887,70	1.809 (B)	[A2M2]
546	150,00	160,00	86,00	106,52	85,80	225,80	119,37	2715,17	1.810 (B)	[A2M2]
547	150,00	155,00	80,00	108,52	86,60	221,60	119,32	2484,11	1.810 (B)	[A2M2]
548	165,00	175,00	86,00	132,30	95,46	230,64	119,43	1500,46	1.816 (B)	[A2M2]
549	155,00	165,00	86,00	114,66	89,05	227,91	119,40	2293,83	1.821 (B)	[A2M2]
550	150,00	160,00	86,00	106,52	85,80	225,80	119,37	2715,17	1.824 (B)	[A2M2]

551	160,00	170,00	86,00	122,98	92,37	229,55	119,42	1887,70	1.825 (B)	[A2M2]
552	160,00	165,00	82,00	122,39	92,14	228,15	119,40	1940,91	1.826 (B)	[A2M2]
553	165,00	170,00	82,00	130,83	95,46	229,54	119,42	1557,56	1.828 (B)	[A2M2]
554	155,00	160,00	82,00	114,20	88,87	226,23	119,38	2340,87	1.828 (B)	[A2M2]
555	165,00	175,00	86,00	132,30	95,46	230,64	119,43	1500,46	1.832 (B)	[A2M2]
556	160,00	165,00	82,00	122,39	92,14	228,15	119,40	1940,91	1.841 (B)	[A2M2]
557	155,00	160,00	82,00	114,20	88,87	226,23	119,38	2340,87	1.843 (B)	[A2M2]
558	165,00	170,00	82,00	130,83	95,46	229,54	119,42	1557,56	1.844 (B)	[A2M2]
559	155,00	165,00	88,00	112,24	88,09	230,28	119,43	2557,51	1.847 (B)	[A2M2]
560	160,00	170,00	88,00	120,48	91,37	232,03	119,45	2132,24	1.854 (B)	[A2M2]
561	155,00	165,00	88,00	112,24	88,09	230,28	119,43	2557,51	1.863 (B)	[A2M2]
562	165,00	175,00	88,00	128,91	94,74	233,27	119,47	1724,54	1.865 (B)	[A2M2]
563	155,00	160,00	84,00	111,85	87,93	228,54	119,41	2604,69	1.870 (B)	[A2M2]
564	160,00	170,00	88,00	120,48	91,37	232,03	119,45	2132,24	1.870 (B)	[A2M2]
565	160,00	165,00	84,00	119,95	91,16	230,57	119,43	2185,85	1.871 (B)	[A2M2]
566	165,00	170,00	84,00	128,24	94,47	232,09	119,45	1782,82	1.879 (B)	[A2M2]
567	165,00	175,00	88,00	128,91	94,74	233,27	119,47	1724,54	1.882 (B)	[A2M2]
568	155,00	160,00	84,00	111,85	87,93	228,54	119,41	2604,69	1.885 (B)	[A2M2]
569	160,00	165,00	84,00	119,95	91,16	230,57	119,43	2185,85	1.887 (B)	[A2M2]
570	160,00	160,00	80,00	119,53	90,99	228,94	119,41	2233,68	1.893 (B)	[A2M2]
571	165,00	170,00	84,00	128,24	94,47	232,09	119,45	1782,82	1.895 (B)	[A2M2]
572	165,00	165,00	80,00	127,67	94,24	230,76	119,44	1836,60	1.896 (B)	[A2M2]
573	155,00	155,00	80,00	111,57	87,82	226,63	119,38	2644,87	1.897 (B)	[A2M2]
574	160,00	160,00	80,00	119,53	90,99	228,94	119,41	2233,68	1.909 (B)	[A2M2]
575	155,00	160,00	86,00	109,53	87,00	230,83	119,44	2880,18	1.910 (B)	[A2M2]
576	165,00	165,00	80,00	127,67	94,24	230,76	119,44	1836,60	1.912 (B)	[A2M2]
577	155,00	155,00	80,00	111,57	87,82	226,63	119,38	2644,87	1.913 (B)	[A2M2]
578	160,00	165,00	86,00	117,55	90,21	232,96	119,47	2442,74	1.915 (B)	[A2M2]
579	155,00	160,00	86,00	109,53	87,00	230,83	119,44	2880,18	1.926 (B)	[A2M2]
580	165,00	170,00	86,00	125,75	93,48	234,60	119,49	2020,34	1.927 (B)	[A2M2]
581	160,00	165,00	86,00	117,55	90,21	232,96	119,47	2442,74	1.931 (B)	[A2M2]
582	160,00	160,00	82,00	117,19	90,06	231,27	119,44	2490,61	1.938 (B)	[A2M2]
583	165,00	170,00	86,00	125,75	93,48	234,60	119,49	2020,34	1.944 (B)	[A2M2]
584	165,00	165,00	82,00	125,25	93,28	233,20	119,47	2074,46	1.945 (B)	[A2M2]
585	160,00	160,00	82,00	117,19	90,06	231,27	119,44	2490,61	1.954 (B)	[A2M2]
586	160,00	165,00	88,00	115,19	89,26	235,32	119,50	2711,48	1.957 (B)	[A2M2]
587	165,00	165,00	82,00	125,25	93,28	233,20	119,47	2074,46	1.962 (B)	[A2M2]
588	165,00	170,00	88,00	123,31	92,50	237,08	119,52	2269,98	1.972 (B)	[A2M2]
589	160,00	165,00	88,00	115,19	89,26	235,32	119,50	2711,48	1.974 (B)	[A2M2]
590	160,00	160,00	84,00	114,89	89,14	233,58	119,47	2758,97	1.981 (B)	[A2M2]
591	165,00	170,00	88,00	123,31	92,50	237,08	119,52	2269,98	1.990 (B)	[A2M2]
592	165,00	165,00	84,00	122,87	92,33	235,61	119,50	2324,36	1.992 (B)	[A2M2]
593	160,00	160,00	84,00	114,89	89,14	233,58	119,47	2758,97	1.998 (B)	[A2M2]
594	165,00	165,00	84,00	122,87	92,33	235,61	119,50	2324,36	2.009 (B)	[A2M2]
595	160,00	155,00	80,00	114,70	89,06	231,67	119,45	2799,70	2.011 (B)	[A2M2]
596	165,00	160,00	80,00	122,54	92,20	233,98	119,48	2372,94	2.016 (B)	[A2M2]
597	160,00	160,00	86,00	112,61	88,23	235,87	119,50	3039,27	2.023 (B)	[A2M2]
598	160,00	155,00	80,00	114,70	89,06	231,67	119,45	2799,70	2.028 (B)	[A2M2]
599	165,00	160,00	80,00	122,54	92,20	233,98	119,48	2372,94	2.033 (B)	[A2M2]
600	165,00	165,00	86,00	120,53	91,39	238,00	119,53	2586,08	2.036 (B)	[A2M2]
601	160,00	160,00	86,00	112,61	88,23	235,87	119,50	3039,27	2.040 (B)	[A2M2]
602	165,00	165,00	86,00	120,53	91,39	238,00	119,53	2586,08	2.054 (B)	[A2M2]
603	165,00	160,00	82,00	120,25	91,28	236,31	119,51	2634,51	2.062 (B)	[A2M2]
604	165,00	165,00	88,00	118,21	90,47	240,36	119,56	2859,69	2.079 (B)	[A2M2]
605	165,00	160,00	82,00	120,25	91,28	236,31	119,51	2634,51	2.080 (B)	[A2M2]
606	165,00	165,00	88,00	118,21	90,47	240,36	119,56	2859,69	2.097 (B)	[A2M2]
607	165,00	160,00	84,00	118,00	90,38	238,61	119,54	2907,72	2.106 (B)	[A2M2]
608	165,00	160,00	84,00	118,00	90,38	238,61	119,54	2907,72	2.124 (B)	[A2M2]
609	165,00	155,00	80,00	117,89	90,34	236,70	119,51	2948,43	2.139 (B)	[A2M2]
610	165,00	160,00	86,00	115,76	89,49	240,90	119,57	3192,73	2.148 (B)	[A2M2]
611	165,00	155,00	80,00	117,89	90,34	236,70	119,51	2948,43	2.157 (B)	[A2M2]
612	165,00	160,00	86,00	115,76	89,49	240,90	119,57	3192,73	2.167 (B)	[A2M2]

**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 kPa
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kPa
W	peso della striscia espresso in kN
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kN
N	sforzio normale alla base della striscia espresso in kN
T	sforzio 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>s</sub> , X <sub>d</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 l'alto**

Numero di strisce	40	
Coordinate del centro	X[m]= 75,00	Y[m]= 155,00
Raggio del cerchio	R[m]= 80,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X <sub>v</sub> [m]= 73,52	Y <sub>v</sub> [m]= 75,01
Intersezione a monte con il profilo topografico	X <sub>m</sub> [m]= 126,49	Y <sub>m</sub> [m]= 93,78
Coefficiente di sicurezza	C <sub>s</sub> = 1.205	

**Geometria e caratteristiche strisce**

N°	X <sub>s</sub>	Y <sub>ss</sub>	Y <sub>si</sub>	X <sub>d</sub>	Y <sub>ds</sub>	Y <sub>di</sub>	X <sub>g</sub>	Y <sub>g</sub>	L	α	φ	c
1	73,52	75,01	75,01	74,84	75,54	75,00	74,40	75,18	1,32	-0,59	25,67	0
2	74,84	75,54	75,00	76,34	75,54	75,01	75,59	75,27	1,50	0,42	25,67	0
3	76,34	75,54	75,01	77,84	75,54	75,05	77,08	75,29	1,50	1,50	25,67	0
4	77,84	75,54	75,05	79,15	76,06	75,11	78,57	75,46	1,31	2,50	25,67	0
5	79,15	76,06	75,11	80,47	76,59	75,19	79,85	75,75	1,32	3,45	25,67	0
6	80,47	76,59	75,19	81,78	77,11	75,29	81,15	76,05	1,32	4,39	25,67	0
7	81,78	77,11	75,29	83,09	77,64	75,41	82,46	76,37	1,32	5,33	25,67	0
8	83,09	77,64	75,41	84,40	78,16	75,55	83,76	76,70	1,32	6,28	25,67	0
9	84,40	78,16	75,55	85,72	78,69	75,72	85,07	77,03	1,32	7,22	25,67	0
10	85,72	78,69	75,72	87,03	79,21	75,91	86,38	77,38	1,33	8,17	25,67	0
11	87,03	79,21	75,91	88,34	79,73	76,12	87,69	77,75	1,33	9,12	25,67	0
12	88,34	79,73	76,12	89,65	80,26	76,35	89,01	78,12	1,33	10,08	25,67	0
13	89,65	80,26	76,35	90,97	80,78	76,61	90,32	78,50	1,34	11,03	25,67	0
14	90,97	80,78	76,61	92,28	81,31	76,89	91,63	78,90	1,34	11,99	25,67	0
15	92,28	81,31	76,89	93,59	81,83	77,19	92,94	79,31	1,35	12,96	25,67	0
16	93,59	81,83	77,19	94,90	82,35	77,52	94,25	79,72	1,35	13,92	25,67	0
17	94,90	82,35	77,52	96,22	82,88	77,86	95,56	80,15	1,36	14,89	25,67	0
18	96,22	82,88	77,86	97,53	83,40	78,24	96,88	80,60	1,36	15,87	25,67	0
19	97,53	83,40	78,24	98,84	83,93	78,64	98,19	81,05	1,37	16,85	25,67	0
20	98,84	83,93	78,64	100,15	84,45	79,06	99,50	81,52	1,38	17,83	25,67	0
21	100,15	84,45	79,06	101,47	84,98	79,51	100,81	82,00	1,39	18,82	25,67	0
22	101,47	84,98	79,51	102,78	85,50	79,98	102,12	82,49	1,40	19,82	25,67	0
23	102,78	85,50	79,98	104,28	85,50	80,55	103,51	82,88	1,60	20,89	25,67	0
24	104,28	85,50	80,55	105,77	85,50	81,15	105,01	83,17	1,61	22,04	25,67	0
25	105,77	85,50	81,15	107,07	86,02	81,71	106,42	83,59	1,41	23,12	25,67	0
26	107,07	86,02	81,71	108,36	86,53	82,29	107,71	84,14	1,42	24,14	25,67	0
27	108,36	86,53	82,29	109,66	87,05	82,90	109,01	84,69	1,43	25,16	25,67	0
28	109,66	87,05	82,90	110,95	87,57	83,53	110,30	85,26	1,44	26,19	25,67	0
29	110,95	87,57	83,53	112,25	88,09	84,20	111,59	85,85	1,46	27,23	25,67	0
30	112,25	88,09	84,20	113,54	88,60	84,90	112,89	86,44	1,47	28,27	25,67	0
31	113,54	88,60	84,90	114,84	89,12	85,62	114,18	87,06	1,49	29,33	25,67	0
32	114,84	89,12	85,62	116,13	89,64	86,38	115,48	87,69	1,50	30,40	25,67	0
33	116,13	89,64	86,38	117,43	90,16	87,18	116,77	88,33	1,52	31,48	25,67	0
34	117,43	90,16	87,18	118,72	90,67	88,01	118,06	89,00	1,54	32,58	25,67	0
35	118,72	90,67	88,01	120,02	91,19	88,87	119,36	89,68	1,56	33,69	25,67	0
36	120,02	91,19	88,87	121,31	91,71	89,77	120,65	90,37	1,58	34,81	25,67	0
37	121,31	91,71	89,77	122,61	92,22	90,71	121,93	91,09	1,60	35,95	25,67	0
38	122,61	92,22	90,71	123,90	92,74	91,69	123,22	91,82	1,62	37,10	25,67	0
39	123,90	92,74	91,69	125,20	93,26	92,71	124,48	92,56	1,65	38,27	25,67	0
40	125,20	93,26	92,71	126,49	93,78	93,78	125,63	93,25	1,68	39,47	25,67	0

## Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

N°	W	Q	N	T	U	E <sub>s</sub>	E <sub>d</sub>	X <sub>s</sub>	X <sub>d</sub>
1	6,41	0,00	6,27	2,50	0,00	0,00	2,24	0,00	0,00
2	14,43	0,00	14,01	5,59	0,00	2,24	6,98	0,00	0,00
3	13,75	0,00	13,26	5,29	0,00	6,98	11,21	0,00	0,00
4	17,08	0,00	16,37	6,53	0,00	11,21	16,14	0,00	0,00
5	27,86	0,00	26,55	10,59	0,00	16,14	23,69	0,00	0,00
6	38,12	0,00	36,14	14,42	0,00	23,69	33,33	0,00	0,00
7	47,87	0,00	45,15	18,01	0,00	33,33	44,61	0,00	0,00
8	57,10	0,00	53,61	21,39	0,00	44,61	57,07	0,00	0,00
9	65,81	0,00	61,52	24,54	0,00	57,07	70,29	0,00	0,00
10	74,01	0,00	68,89	27,49	0,00	70,29	83,90	0,00	0,00
11	81,67	0,00	75,74	30,22	0,00	83,90	97,52	0,00	0,00
12	88,81	0,00	82,06	32,74	0,00	97,52	110,82	0,00	0,00
13	95,42	0,00	87,88	35,06	0,00	110,82	123,50	0,00	0,00
14	101,49	0,00	93,18	37,18	0,00	123,50	135,28	0,00	0,00
15	107,01	0,00	97,99	39,09	0,00	135,28	145,89	0,00	0,00
16	111,99	0,00	102,29	40,81	0,00	145,89	155,13	0,00	0,00
17	116,40	0,00	106,09	42,33	0,00	155,13	162,77	0,00	0,00
18	120,26	0,00	109,40	43,65	0,00	162,77	168,65	0,00	0,00
19	123,54	0,00	112,20	44,76	0,00	168,65	172,61	0,00	0,00
20	126,24	0,00	114,50	45,68	0,00	172,61	174,53	0,00	0,00
21	128,35	0,00	116,30	46,40	0,00	174,53	174,32	0,00	0,00
22	129,86	0,00	117,58	46,91	0,00	174,32	171,89	0,00	0,00
23	140,91	0,00	127,53	50,88	0,00	171,89	166,69	0,00	0,00
24	125,09	0,00	113,20	45,16	0,00	166,69	159,63	0,00	0,00
25	100,91	0,00	91,33	36,44	0,00	159,63	152,08	0,00	0,00
26	99,75	0,00	90,34	36,04	0,00	152,08	142,89	0,00	0,00
27	97,95	0,00	88,79	35,43	0,00	142,89	132,16	0,00	0,00
28	95,50	0,00	86,67	34,58	0,00	132,16	120,02	0,00	0,00
29	92,36	0,00	83,96	33,50	0,00	120,02	106,64	0,00	0,00
30	88,53	0,00	80,63	32,17	0,00	106,64	92,22	0,00	0,00
31	83,98	0,00	76,67	30,59	0,00	92,22	77,00	0,00	0,00
32	78,70	0,00	72,03	28,74	0,00	77,00	61,28	0,00	0,00
33	72,65	0,00	66,70	26,61	0,00	61,28	45,40	0,00	0,00
34	65,82	0,00	60,64	24,19	0,00	45,40	29,74	0,00	0,00
35	58,16	0,00	53,79	21,46	0,00	29,74	14,77	0,00	0,00
36	49,66	0,00	46,13	18,40	0,00	14,77	0,99	0,00	0,00
37	40,27	0,00	37,59	15,00	0,00	0,99	-11,01	0,00	0,00
38	29,96	0,00	28,12	11,22	0,00	-11,01	-20,57	0,00	0,00
39	18,69	0,00	17,64	7,04	0,00	-20,57	-26,93	0,00	0,00
40	6,40	0,00	6,08	2,43	0,00	-26,93	-29,25	0,00	0,00

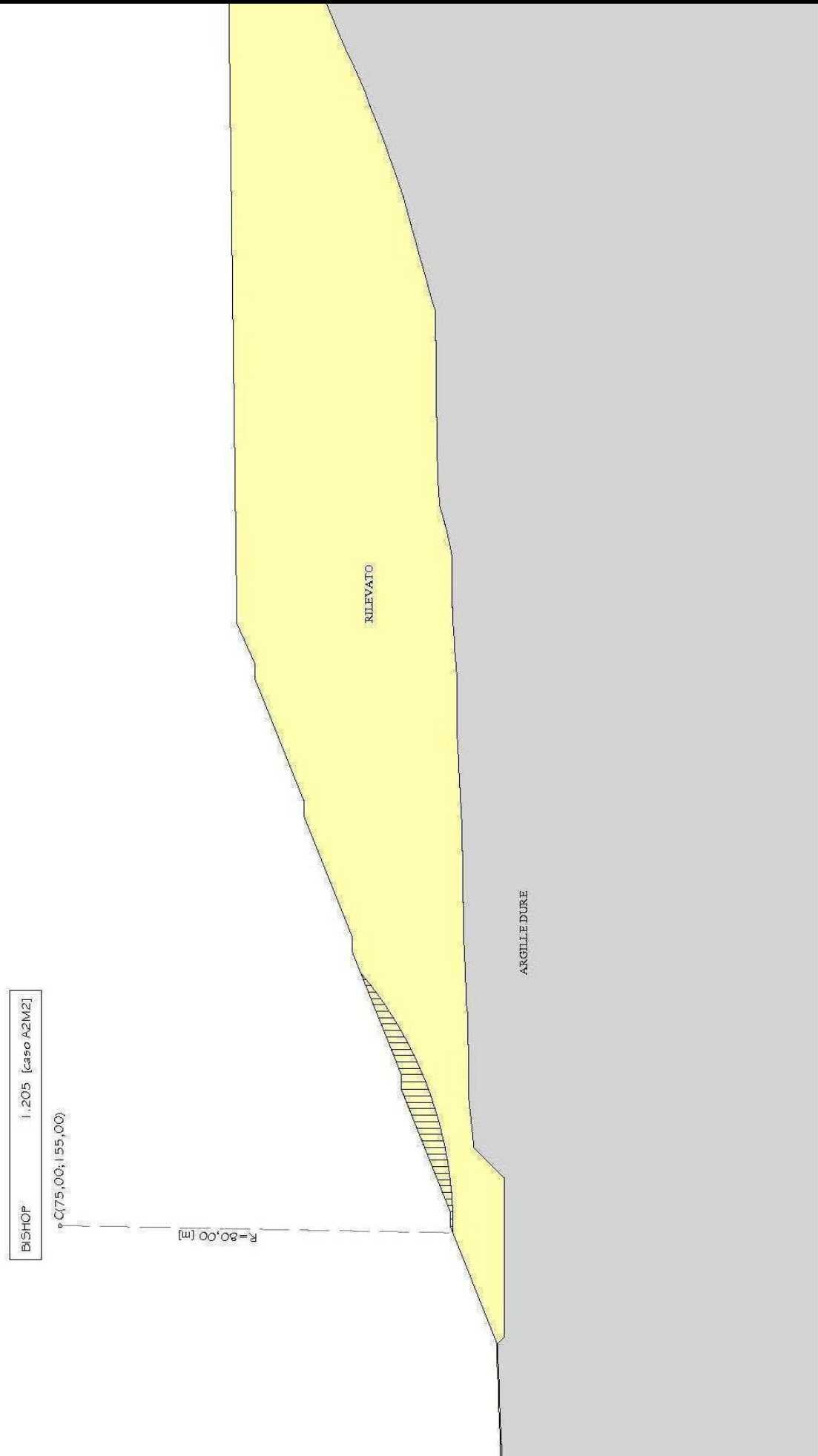


Fig. 1 – Superficie con coefficiente di sicurezza minore

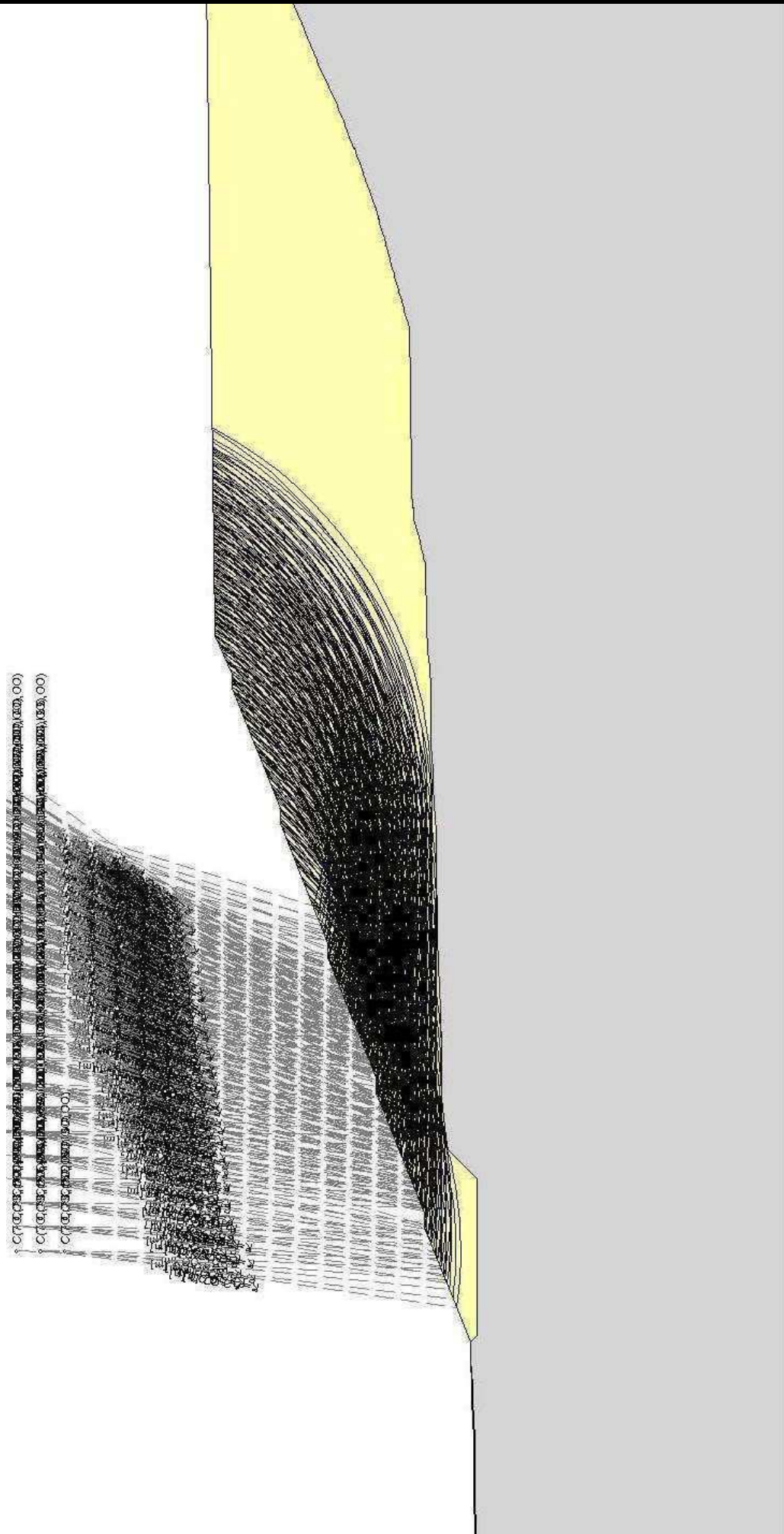


Fig. 2 – Superfici analizzate



### Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

#### **Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo**

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### **Tipo di analisi svolta**

L'analisi e le verifiche di stabilità sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico.

I metodi di calcolo implementati sono i classici metodi delle strisce, basati sul concetto dell'equilibrio limite globale. La superficie di rottura è suddivisa in un determinato numero di strisce che consentono di calcolare le grandezze che entrano in gioco nelle equazioni risolutive.

Nel modulo terreni si adotta il criterio di rottura di Mohr-Coulomb. Nel modulo rocce si può adottare il criterio di rottura di Hoek-Brown o di Barton.

Il programma consente di inserire degli interventi di stabilizzazione, che possono intervenire secondo sue modalità diverse: variazione delle forze di interstriscia o resistenza a taglio equivalente.

L'analisi sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

#### **Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**

Titolo	STAP - Stabilità Pendii Terreni e Rocce
Versione	11.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	PRO-GEO
Licenza	AIU22762G

#### **Affidabilità dei codici di calcolo**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### **Modalità di presentazione dei risultati**

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### **Informazioni generali sull'elaborazione**

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### **Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

