



AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA

Settore Servizi Tecnici - Servizio Viabilità

PROGETTO

SISTEMAZIONE MOVIMENTO FRANOSO S.P. 35C
"DI RADICONDOLI" IN LOC. LE CELLE

- FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA -

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
PREDIMENSIONAMENTI PRELIMINARI

ENTE ATTUATORE

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA

Settore Servizi Tecnici - Servizio Viabilità

Piazza Duomo, 9 - 53100 Siena (SI)

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Dott. Arch. Maria Elena Di Trolio

UBICAZIONE

Comune di Radicondoli

S.P. 35C "di Radicondoli"

PROGETTO ED ELABORAZIONE GRAFICA



P R O G E T T I G L O B A L I

Via Alessandria, 55 - 53045 MONTEPULCIANO STAZIONE (SI)

Tel. +39 0578 737010 - Fax +39 0578 737721

E-Mail: info@axisengineering.eu - www.axisengineering.eu

GEOLOGIA

GE.MIN.A

GEOL. RITA NARDI

Geologia e Ingegneria Geotecnica

SPAZIO PER L'ENTE

COMMESSA	PARTE	FASE	SETTORE	VAR	ELABORATO	REV
18017	01	P	INF	0	R03	0
ARCHIVIO			DATA		RAPPORTO	
18017_01_PINF_0R03_0			FEBBRAIO 2020			
N. REV.	NOTA DI REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	
0	EMISSIONE	24/02/2020	GT	GT	GT	



P R O G E T T I G L O B A L I

Amministrazione provinciale di Siena
Settore Servizi Tecnici - Servizio Viabilità

Comune di Radicondoli
Provincia di Siena

SISTEMAZIONE MOVIMENTO FRANOSO S.P.35c
"DI RADICONDOLI" IN LOC. LE CELLE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
PREDIMENSIONAMENTI PRELIMINARI

INDICE

1. Premessa	2
2. Riferimenti normativi	2
3. Descrizione stato attuale	2
3.1 Situazione attuale	2
3.2 Risultati del monitoraggio e stato attuale del dissesto	3
3.3 Inquadramento geologico, idrografia e idrologia	8
3.4 Sezioni stratigrafiche di riferimento	9
4. Analisi forze sismiche	11
5. Verifiche di stabilità del pendio	12
6. Predimensionamento degli interventi di stabilizzazione del pendio	17
6.1 Predimensionamento sistema dreni sub-orizzontali	18
6.2 Predimensionamento sistema pozzi drenanti	22
7. Predimensionamento dell'intervento di messa in sicurezza del muro in pietra esistente ..	25
8. Allegati	26

1. Premessa

La presente relazione, allegata al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dei lavori di "**Sistemazione movimento franoso S.P. 35c "Di Radicondoli" in località Le Celle**", riporta il predimensionamento strutturale preliminare delle opere necessarie per la stabilizzazione del pendio interessato dal movimento franoso e per la messa in sicurezza del muro in pietra, presente in area immediatamente adiacente a quella in frana.

A supporto del progetto è stata eseguita una campagna d'indagine geologica e geotecnica, nonché uno specifico studio geologico, quest'ultimo predisposto dal Dr. Geol. Rita Nardi -GE.MI.NA Geologia e Ingegneria Geotecnica-, i cui risultati sono riassunti nell'elaborato "*Relazione Geologica di supporto al progetto dei lavori di sistemazione del movimento franoso sulla S.P. 35C "Di Radicondoli" in loc. Le Celle*".

2. Riferimenti normativi

L'analisi di stabilità del pendio, i criteri di calcolo delle sollecitazioni, le verifiche delle sezioni resistenti ed il progetto degli interventi di stabilizzazione, sono stati predisposti in conformità alle normative di seguito elencate:

- D.M. 17/01/2018 Norme tecniche per le costruzioni,
- Circolare 21 gennaio 2019 n. 7,

e con particolare riferimento ai seguenti capitoli e paragrafi:

- capitolo 6.3 *Stabilità dei pendii naturali*
- paragrafo 6.5.3.1.2 *Paratie*
- capitolo 7.11 *Opere e sistemi geotecnici*
- paragrafo 7.11.3.5 *Stabilità dei pendii*
- paragrafo 7.11.6.3 *Paratie*

3. Descrizione stato attuale

3.1 Situazione attuale

La morfologia generale è quella di pendio declinante verso NW con pendenze elevate e presenza di scarpate sub-verticali che risultano in prossimità della bancate rocciose affioranti.

Il dissesto che interessa l'area si configura come una frana di scivolamento complessa, con componente sia traslativa, sia di abbassamento.

Il tratto di strada della SP 35C coinvolto dal movimento franoso ha una estensione di circa 70m ed in corrispondenza del corpo di frana si registra un abbassamento della sede

stradale stimabile in circa 1,00m.

A monte della strada sono visibili due coronamenti: il primo è posizionato a circa 30m di distanza dalla sede stradale stessa ed è relativo al movimento franoso attuale; il secondo è ubicato a circa 40m dalla sede stradale ed è relativo ad un movimento pregresso, che attualmente appare quiescente. Un terzo coronamento, ancora più ampio, ma meno evidente degli altri è ipotizzabile a circa 60m dalla sede stradale, dove si osserva una rottura di pendio con presenza di una scarpata delimitata in alto da una superficie rocciosa con strati a franapoggio.

A valle della strada si registrano fratture importanti nel terreno, rilevabili sia lungo lo stradello che conduce al piazzale di perforazione ENEL, sia lungo il versante dove è presente un palo della linea elettrica che ha subito uno spostamento orizzontale del plinto di circa 2,00m e una rotazione verso monte della parte sommitale.

Attualmente nel tratto di viabilità coinvolto nel movimento franoso la circolazione avviene a senso unico alternato, regolato mediante impianto semaforico, con limitazione del carico. Il raccordo tra la piattaforma stradale fuori dall'area interessata dalla frana con la piattaforma stradale nel corpo di frana, che ha subito un abbassamento di circa 1,00m, avviene mediante due rampe, parzialmente bitumate, aventi pendenza di circa il 7,5%, per quella lato Radicondoli e pari a circa il 4%, per quella lato Castelnuovo di Val di Cecina.

Nel tratto in frana, compreso i raccordi, la corsia di marcia è larga circa 3,50m e interessa una lunghezza pari a circa 120m; inoltre la corsia è delimitata sul lato di valle da una barriera tipo New Jersey, in parte in cls ed in parte in pvc, mentre sul lato di monte è presente una scolina in terra che, a seguito delle preliminari sistemazioni, ha assunto altezze variabili fino ad un massimo di circa 1.20m. La barriera New Jersey presente è del tipo in pvc nel tratto centrale della delimitazione, viceversa è del tipo in calcestruzzo in corrispondenza delle due rampe di raccordo.

3.2 Risultati del monitoraggio e stato attuale del dissesto

Nell'estate del 2011, in seguito al manifestarsi di crepe ed avvallamenti sul manto stradale, nell'ambito di un primo studio geologico dell'area in esame, furono eseguiti due carotaggi continui, allestiti uno con piezometro (**S1v**) e l'altro con inclinometro (**S2v**).

La prima fase del monitoraggio inclinometrico è iniziata a settembre 2011 ed è stata interrotta a marzo 2014 in seguito al danneggiamento dell'inclinometro causato dal movimento franoso. Detto inclinometro registrava in data 25/07/2012 un movimento di circa 4mm in direzione NW, con superficie di rottura posta alla profondità di circa **10,50m** dal p.c.; successivamente, in data 19/03/2014, lo stesso tubo inclinometrico non consentiva il passaggio della strumentazione già alla profondità di circa 5,00m dal p.c.

In data 13 maggio 2014 è iniziato il monitoraggio in continuo che è proseguito fino a gennaio 2018. In questo caso il monitoraggio è stato realizzato mediante l'installazione di due sensori a barra tipo on-off, collegati ad un impianto semaforico, di due estensimetri di superficie posizionati nel bosco a monte della strada e di due deformometri posizionati presso gli on-off.

Tra il 27 dicembre 2018 ed il 15 gennaio 2019 sono stati realizzati ulteriori 5 sondaggi nei quali sono stati posizionati tubi inclinometrici (sondaggi: **S1-S2-S3-S4**) ed un piezometro a tubo aperto nel sondaggio **S5**. La posizione dei sondaggi è riportata nella Tav. 002.

Quindi tra il 12 febbraio 2019 e il 3 febbraio 2020 sono state effettuate 4 letture oltre quella di zero. I valori delle letture inclinometriche sono riportati nella tabella seguente dove i

valori degli spostamenti sono espressi in valore assoluto rispetto allo zero iniziale:

LETTURE	Inclinometro S2v	Inclinometro S1	Inclinometro S2	Inclinometro S3	Inclinometro S4
27/07/2012	4 mm NW Prof.-10,5m	-	-	-	-
19/03/2014	Rottura Prof.-5,0m	-	-	-	-
12/02/2019	-	Misura di zero	Misura di zero	Misura di zero	Misura di zero
20/03/2019	-	Entro la tolleranza	Entro la tolleranza	Entro la tolleranza	Nessuno spostamento
16/05/2019	-	Entro la tolleranza	Entro la tolleranza	Entro la tolleranza	4 mm NW Prof.-3,00m
11/12/2019	-	6,9 mm NE Prof.-10,00m	6,0 mm NW Prof.-4,50m	Entro tolleranza	5,9 mm NW Prof.-3,00m Prof.-6,50m
03/02/2020	-	5,0 mm NW Prof.-10,00m	7,9 mm NW Prof.-4,50m	Entro tolleranza	8,6 mm NW Prof.-3,00m Prof.-6,50m

Tab. 1 Misurazioni inclinometriche (i valori riportati sono quelli cumulativi)

Nella tabella 2 che segue si è riportata la sintesi del monitoraggio in continuo, con l'indicazione delle velocità registrate del movimento franoso, che ha permesso di stabilire una relazione tra l'andamento del movimento franoso con i dati di piovosità. Dalle successive figure, elaborate dal Servizio Idrologico Regionale SIR Toscana, in cui sono riportati i grafici di distribuzione delle piogge cumulate annuali, si evince che per il sito di interesse gli anni 2015-2016-2017-2018 sono stati caratterizzati da una piovosità più bassa rispetto al biennio 2013-2014. Vale la pena sottolineare che nei mesi antecedenti l'evolversi della frana del marzo 2014, ovvero nel gennaio e febbraio 2014 sono state misurate piogge mensili cumulate di poco superiori a 250 mm/mese.

PERIODO	Velocità	Note
Maggio 2014	1,0-3,5 mm/gg	-
Giugno-Agosto 2014	0,1-0,9 mm/gg	-
27 Novembre 2014	-	Fulminazione dei sensori su strada
Settembre 2015 Gennaio 2015	0,1-0,5 mm/gg	-
Febbraio 2015	2,5 mm/gg con picchi > 10mm/gg	Periodo con forte piovosità
17 Marzo 2015	-	Ripristino sensori su strada
Aprile 2015	0,5 mm/gg sensori strada 1,7 mm/gg sensori bosco	Calo piovosità
Fine 2015-2016-2017	Quiescenza movimento	Periodi caratterizzati da scarsa piovosità
Gennaio 2018	-	Interruzione monitoraggio

Tab. 2 Sintesi misurazioni in continuo velocità frana

Fig. 1 - Distribuzione delle piogge cumulate dell'anno 2013

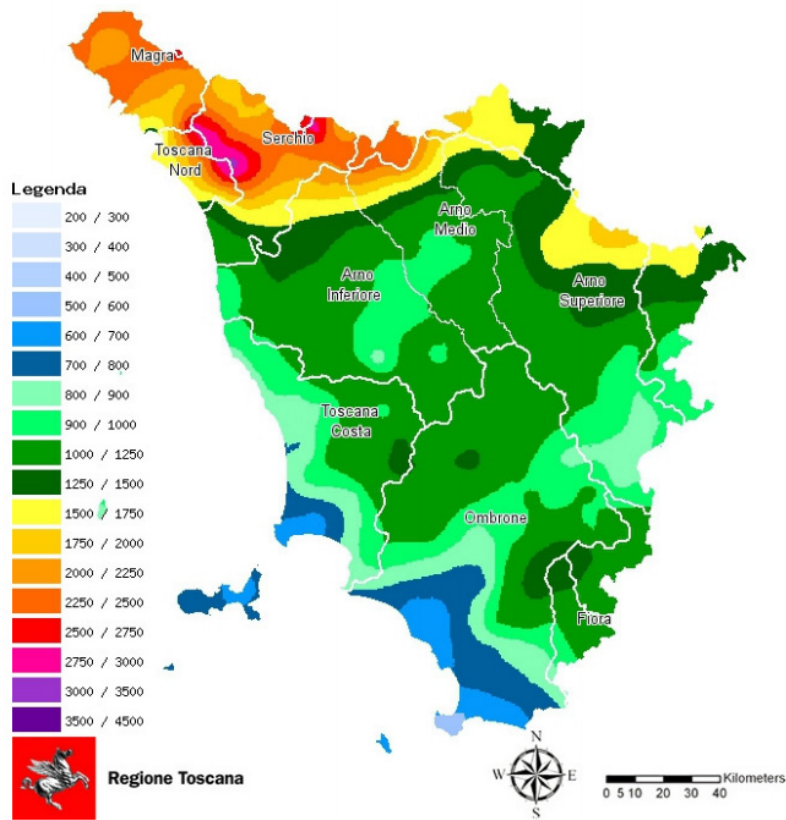


Fig. 1 - Distribuzione delle piogge cumulate dell'anno 2014

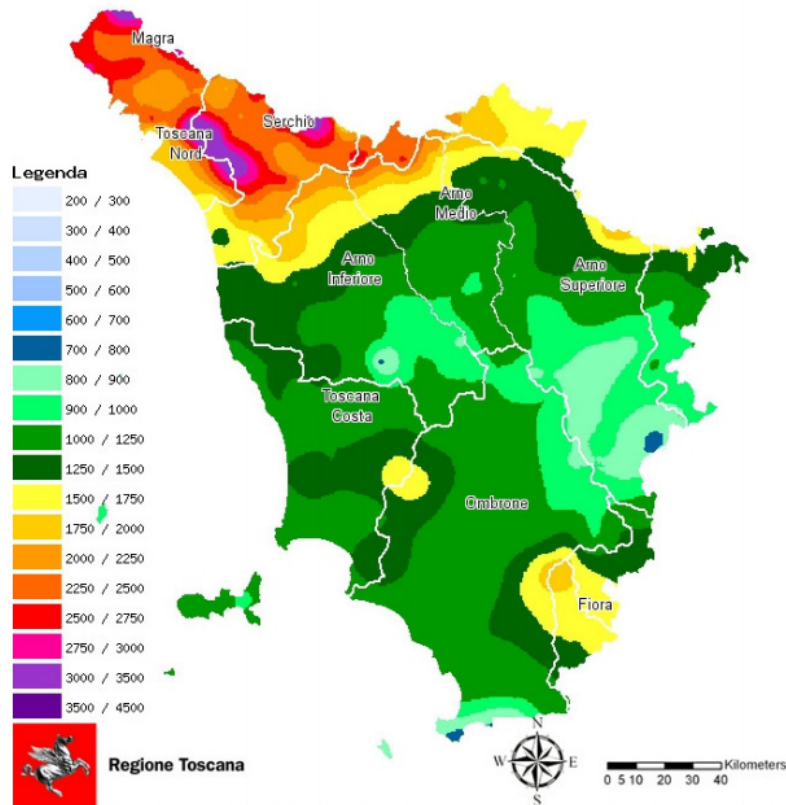


Fig. 1 - Distribuzione delle piogge cumulate dell'anno 2015

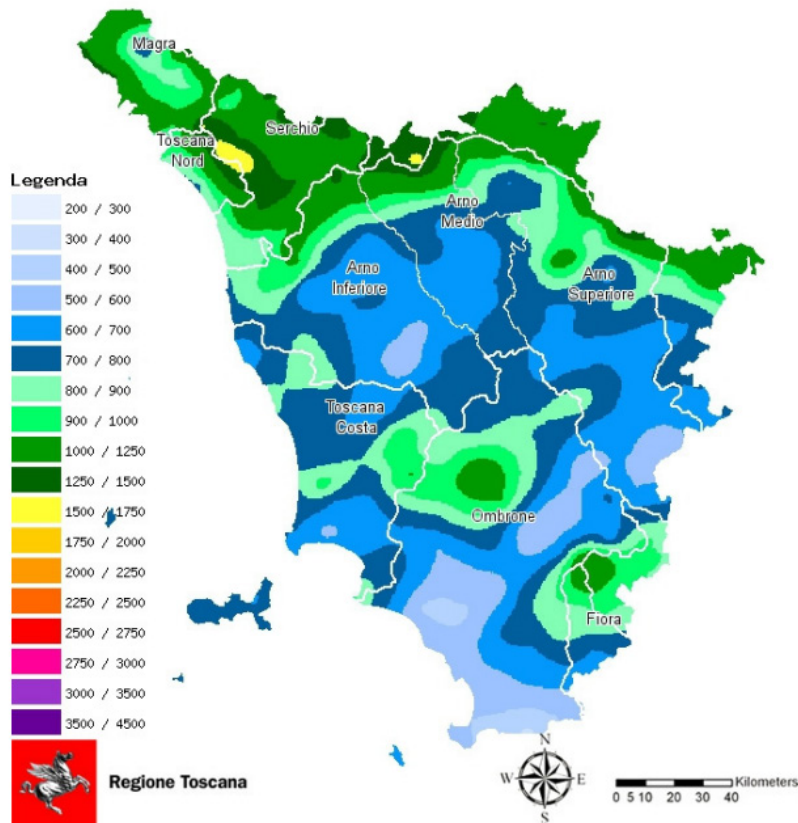


Fig. 1 - Distribuzione delle piogge cumulate dell'anno 2016

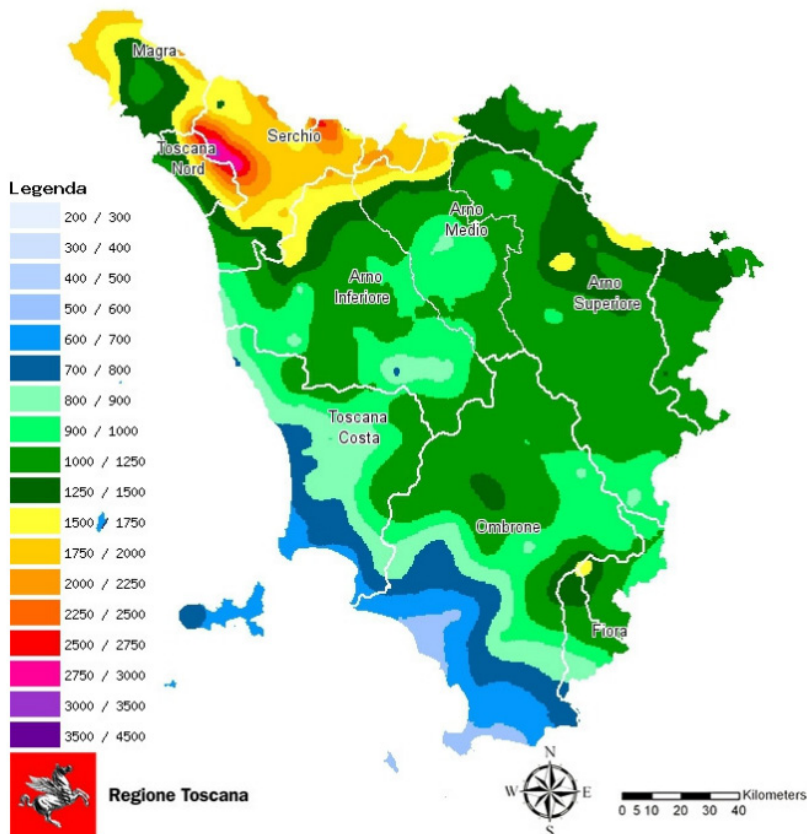


Fig. 1 - Distribuzione delle piogge cumulate dell'anno 2017

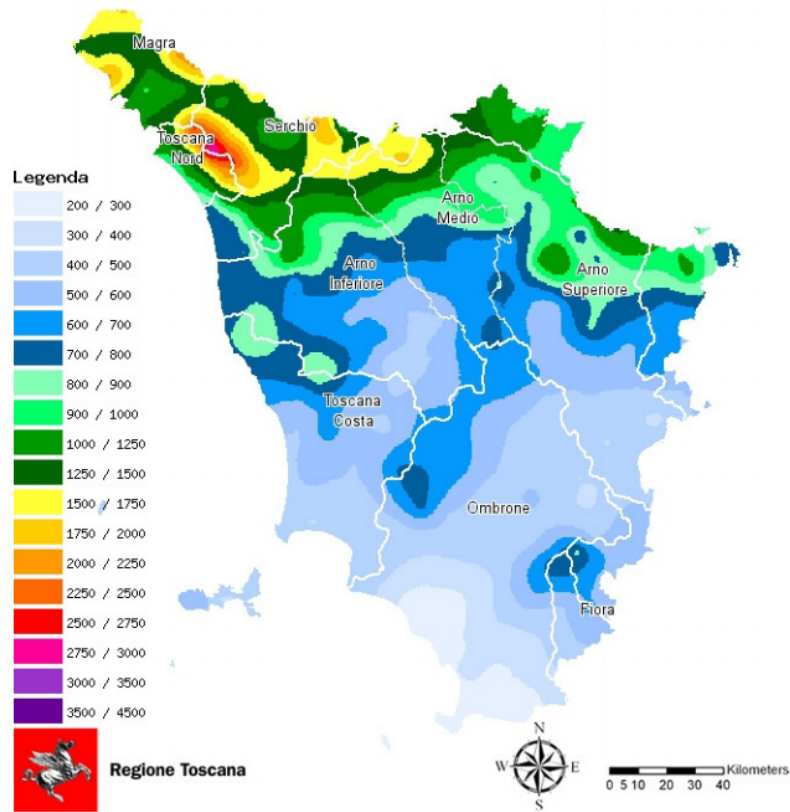
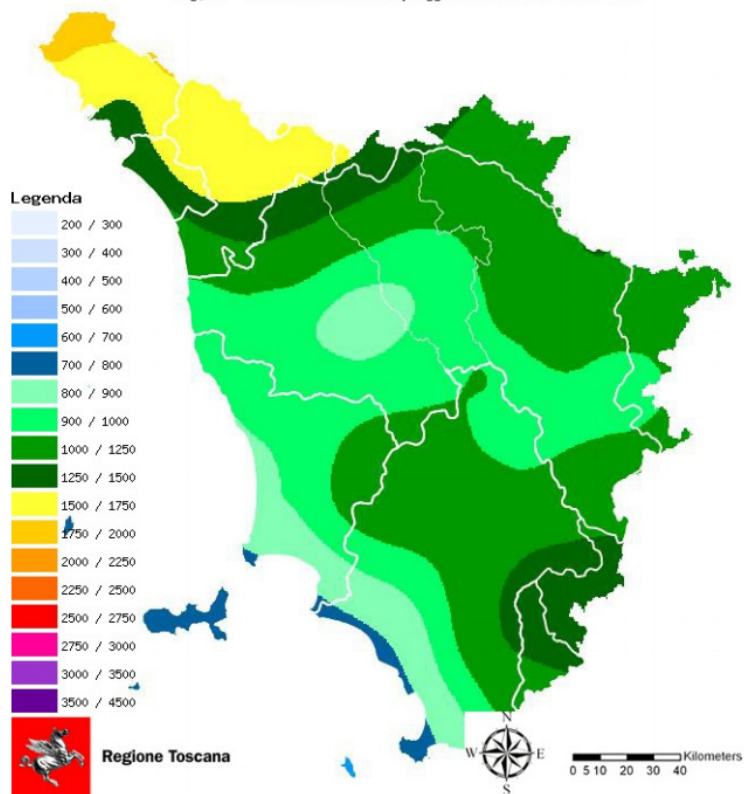


Fig. 1 - Distribuzione delle piogge cumulate dell'anno 2018



3.3 Inquadramento geologico, idrografia e idrologia

Il litotipo affiorante in tutta l'area è rappresentato dalla formazione del *flysch ad elmintoidi* conosciuto nella letteratura geologica come "**Flysch calcareo-marnoso di Monteverdi Marittimo**" (Cretaceo sup. Paleocene inf.). Tale litotipo è costituito da sequenze torbiditiche arenaceo-calcareo-marnose, in strati da medi a molto spessi, originatosi in ambiente marino profondo.

Il rilevamento di dettaglio ha confermato la presenza del Flysch, in particolare l'area di frana è limitata a nord e a sud da bancate rocciose che fanno da contrafforte a partire dalla sede stradale verso monte (ovvero in direzione Est).

L'idrografia superficiale non è ben definita e di conseguenza le acque superficiali non sono regimate da un reticolo chiaramente definito e mantenuto. Le acque subsuperficiali emergono in diversi punti, soprattutto a valle della strada e, in tutti i casi, giungono, ruscellando, nel collettore principale che è costituito dal Torrente Pavone.

La formazione del Flysch ha una permeabilità limitata alle bancate calcaree con conseguente circolazione locale. Dal rilievo di dettaglio è inoltre emerso che il versante risulta ricco di acqua con zone umide anche durante la stagione estiva.

Nelle tavole grafiche allegate è riportata la posizione dei piezometri allestiti: S1v e S5; inoltre nella sezione stratigrafica di riferimento è riportata la profondità alla quale è stata rinvenuta acqua durante l'esecuzione dei sondaggi nella campagna indagine del 2019 che sostanzialmente coincide con la superficie di passaggio dalle argilliti alterate alle argilliti compatte. Tali dati sono stati riassunti nella tabella 3 seguente, dove le date contrassegnate con l'asterisco (*) si riferiscono alla data di inizio dell'esecuzione del sondaggio:

LETTURE	Piezometro S1v	Sondaggio S1	Sondaggio S2	Sondaggio S3	Sondaggio S4	Sondaggio e Piezometro S5
27/12/2018 (*)	-	-12.80 m	-	-	-	-
02/01/2019 (*)	-	-	-	-11.50 m	-	-
07/01/2019 (*)	-	-	-	-	-15.00 m	-
10/01/2019 (*)	-	-	-16.60 m	-	-	-
14/01/2019 (*)						-5.30 m
12/02/2019	- 3.15 m					NO ACQUA
20/03/2019	- 4.98 m					NO ACQUA
16/05/2019	-5.40 m					NO ACQUA
11/12/2019	- 3.10 m					NO ACQUA
03/02/2020	- 3.22 m					NO ACQUA

Tab. 3 Misurazioni acqua piezometri a tubo aperto

Fatta eccezione per le profondità a cui è stata rinvenuta acqua durante l'esecuzione dei sondaggi i dati attualmente disponibili non consentono di stabilire il profilo della falda esistente, quindi la campagna indagine dovrà essere integrata con il posizionamento di almeno un ulteriore piezometro a tubo aperto, da collocare a monte della strada esistente e soprattutto con l'installazione, nel corpo di frana, di 4 piezometri di Casagrande, distribuiti a monte e valle della strada, ciascuno attrezzato per la misurazione delle pressioni interstiziali in almeno due livelli di profondità. Per maggiori dettagli in merito all'integrazione della campagna

di indagini si rimanda allo specifico paragrafo riportato nella relazione generale.

3.4 Sezioni stratigrafiche di riferimento

Nelle tavole grafiche allegate è riportata la posizione dei cinque sondaggi realizzati nel 2019: S1, S2, S3, S4 ed S5 e della coppia di sondaggi S1v ed S2v, realizzati nel 2011, con i quali sono state predisposte le sezioni e profili geotecnici del versante di riferimento (**TAV. 004**). I litotipi incontrati, a partire dal piano campagna, sono i seguenti:

1. **TERRENO DI RIPORTO**: terreno di riporto con frammenti lapidei in matrice argillosa. In corrispondenza del piano stradale lo spessore varia da circa 1.30 m sul sondaggio S5 (fuori dal corpo di frana) a 3.90 m sul sondaggio S3 (nel corpo di frana). Lo spessore di tale strato si riduce a circa 0.50m fuori dalla sede stradale.
2. **TERRENO ARGILLOSO SCARSAMENTE CONSISTENTE**: terreno argilloso di colore ocra scarsamente consistente, che sostanzialmente scompare in corrispondenza del corpo stradale in frana (sondaggi S1 ed S3), mentre assume spessore variabile da 1.70m a 3.00m sui restanti sondaggi.
3. **TERRENO LIMOSO ARGILLOSO ALTERATO**: terreno argilloso di colore nocciola con spessore variabile da 3.00m a 5.00m.
4. **ARGILLITI ALTERATE**: argilliti alterate con presenza di livelli calcareo marnosi fortemente fratturati con spessore variabile da 3.00m (S5) a 8.50m (S3).
5. **ARGILLITI-CALCARE MARNOSO**: alternanza di argillite compatte e livelli di calcare marnoso fino alle profondità indagate (20m da p.c. e 15m da p.c. per sondaggio S5).

Nella tabella 4 seguente sono riportati i valori dei parametri geotecnici ricavati dalle prove eseguite sui campioni prelevati, suddivisi per litotipo di appartenenza.

In base a quanto risultato dalla campagna geognostica condotta possono essere fatte le seguenti considerazioni:

- I litotipi incontrati si sono rilevati difficilmente campionabili; in pratica il prelievo di campioni indisturbati in terreni di questo tipo è risultato difficoltoso per la presenza di ciottoli e materiale granulare, quindi il campionamento è risultato possibile soltanto dove tali elementi non sono presenti e prevale la componente argillosa.
- Si può osservare che non c'è buona corrispondenza tra i valori ricavati dalle prove condotte sui provini prelevati nel 2011, nel sondaggio S2v, con quelli ottenuti su provini prelevati alla stessa profondità nella campagna 2019. In linea generale i primi presentano valori di coesione drenata e non drenata sostanzialmente più alti rispetto ai secondi, viceversa i valori residui della coesione drenata sono leggermente migliori quelli ottenuti con la campagna del 2019.
- Dal punto di vista granulometrico i campioni contengono frazioni ghiaiose e sabbiose, prevalenti, in matrice fine (limi e argille). La percentuale della frazione fine si aggira intorno al 35%-45%.
- Secondo la classificazione eseguita in base agli indici di Atterberg, la maggior parte dei campioni ricade nel campo delle argille inorganiche di media plasticità.
- Per il litotipo identificato come terreno di riporto, di spessore importante in corrispondenza della sede stradale nel corpo di frana, non sono disponibili dati geotecnici.
- Per le argilliti alterate non sono disponibili sufficienti dati per la parametrizzazione geotecnica essendo a disposizione i dati provenienti solo da una prova di taglio drenato; i valori della coesione non drenata, ottenuti dalle prove di compressione unitamente alle

composizioni granulometriche, indicano un comportamento prevalente granulare.

- Per il litotipo più profondo costituito dalle argilliti compatte-calcarei marnosi non sono disponibili dati geotecnici. Tuttavia dall'esame delle carote e dalle misure inclinometriche attualmente disponibili tale livello può essere considerato un substrato stabile.

LITOTIPO	CAMPIONI	γ (kN/mc)	ϕ' (°)	c' (kPa)	ϕ'_{res} (°)	c'_{res} (kPa)	c_u (kPa)
TERRENO DI RIPORTO	-	-	-	-	-	-	-
TERRENO ARGILLOSO SCARSAMENTE CONSISTENTE	C1-S2 (3.40-3.60) <i>Ghiaia con limo argillosa deb. sabbiosa</i>	21.2	-	-	-	-	41.6
	C1-S2v (3.70-4.20) <i>Limo con argilla ghiaioso deb. sabbioso</i>	20.0	21.4	39.7	14.4	1.5	110.7
TERRENO LIMOSO ARGILLOSO ALTERATO	C1-S1 (3.50-3.80) <i>Ghiaia con limo argillosa deb. sabbiosa</i>	18.9	23.7	31.2	19.7	8.2	51.1
	C1-S3 (5.00-5.45) <i>Ghiaia limosa sabbiosa deb. argillosa</i>	20.1	26.6	22.6	14.2	7.5	42.7
	C1-S4 (5.00-5.50) <i>Ghiaia deb. limosa deb. sabbiosa</i>	22.1	24.5	16.0	17.5	5.2	57.2
	C1-S5 (3.00-3.50) <i>Ghiaia con limo deb. argillosa deb. sabbiosa</i>	19.4	23.7	33.5	-	-	63.6
	C2-S2v (5.00-5.50) <i>Ghiaia con limo argillosa deb. sabbiosa</i>	20.2	19.9	63.4	16.7	0.5	90.2
ARGILLITI ALTERATE	C2-S1 (8.75-9.00) <i>Ghiaia limosa deb. sabbiosa deb. argillosa</i>	21.1	25.2	51.9	14.2	9.2	91
	C2-S3 (13.00-13.50) <i>Sabbia con limo ghiaiosa deb. argillosa</i>	20	-	-	-	-	10.2
	C2-S5 (8.60-9.00) <i>Sabbia con ghiaia limosa deb. argillosa</i>	20	-	-	-	-	24.6

Tab. 4 Risultati prove di taglio diretto e compressione

A partire dai dati sopra riportati sono stati ricavati i valori dei parametri geotecnici da utilizzare per l'esecuzione delle verifiche di stabilità del pendio e per la progettazione preliminare degli interventi. Per l'orizzonte geotecnico "Terreno limoso argilloso alterato", avendo a disposizione una famiglia di valori, per la determinazione dei valori caratteristici è stata eseguita un'analisi statistica con "compensazione dei valori". I risultati ottenuti per tale orizzonte, con le cautele del caso e tenuto conto delle profondità a cui sono stati rilevati i distacchi, sono stati estesi anche agli orizzonti soprastanti.

ORIZZONTE GEOTECNICO DI RIFERIMENTO	γ (kN/mc)	ϕ' (°)	c' (kPa)	ϕ'_{res} (°)	c'_{res} (kPa)	c_u (kPa)
TERRENO DI RIPORTO	20	23	18	15	2	46
TERRENO ARGILLOSO SCARSAMENTE CONSISTENTE	20	23	18	15	2	46
TERRENO LIMOSO ARGILLOSO ALTERATO	20	23	18	15	2	46
ARGILLITI ALTERATE	21	25	50	14	9	10

Tab. 5 Parametri geotecnici di riferimento

Si precisa che valori su esposti sono preliminari e pertanto sono sottoposti ad approfondimenti che saranno sviluppati nelle fasi successive della progettazione.

4. Analisi forze sismiche

Le azioni sismiche sono state valutate con il metodo pseudostatico ed i parametri sismici sono stati ricavati secondo le prescrizioni dettate dal D.M. 17.01.2018.

Assunta una vita nominale V_N di 50 anni ed un coefficiente d'uso $C_U = 1.0$ (**classe d'uso II** – Reti viarie non ricadenti in classe d'uso III [rilevanti] o IV [strategiche]) si ha che il periodo di riferimento V_R è pari a $V_R = V_N \cdot C_U = 50$ anni.

Si può quindi calcolare il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , sapendo che la probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} è pari al 10% nel caso si consideri come stato limite ultimo lo SLV:

$$T_r = 472 \text{ anni}$$

Note le coordinate geografiche del sito di interesse e il tempo di ritorno, si possono valutare i parametri dell'azione sismica:

$$\text{latitudine} = 43.2349$$

$$\text{longitudine} = 10.9349$$

$$a_g = 0.14 \text{ g} = 1.37 \text{ m/s}^2$$

$$F_0 = 2.478$$

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, il profilo stratigrafico del suolo rientra all'interno della categoria B e il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S è pari a:

$$S_S = 1.4 - 0.4 F_0 a_g / g = 1.26 \rightarrow 1.20$$

mentre, vista la topografia del sito: CATEGORIA T2, si assume che il coefficiente di amplificazione topografica S_T sia pari a 1.20.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima attesa al sito può essere valutata con la relazione

$$a_{\max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g = 1.20 \cdot 1.20 \cdot 0.14 \text{ g} = 0.20 \text{ g}$$

Verifiche di stabilità pendio

Le componenti orizzontale e verticale dell'azione statica equivalente con cui viene rappresentata l'azione sismica sono esprimibili come delle aliquote del peso del volume di terreno potenzialmente instabile W :

$$F_v = W \cdot k_v$$

$$F_h = W \cdot k_h$$

dove

$$k_h = \beta_s \frac{a_{\max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito = 0.24

Quindi si ottiene che:

$$k_h = 0.048$$

$$k_v = \pm 0.024$$

Analisi paratia

Le componenti orizzontale e verticale dell'accelerazione equivalente sono a:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{\max} = 1 \cdot 0.61 \cdot 0.2g = 0.12 g$$

$$a_v = 0$$

essendo

$$\alpha = 1$$

$$\beta = 0.61 (u_s = 0.005 \times 4 = 0.02m)$$

5. Verifiche di stabilità del pendio

Premesso che allo stato attuale delle conoscenze ed in particolare in base ai dati delle letture inclinometriche, sintetizzati al paragrafo 3.2, sono ipotizzabili due superfici di rottura, così come riportato nella sezione stratigrafica di riferimento riprodotta in Tav. 004.

Si può inoltre notare che tali superfici, tracciate tenendo conto dei dati inclinometrici, coincidono stanzialmente con le superfici di discontinuità tra i vari litotipi più superficiali: "Terreno argilloso scarsamente consistente" con "Terreno argilloso" e "Terreno argilloso" con "Argilliti alterate".

L'analisi di stabilità del pendio è stata condotta secondo il seguente schema:

- **caso 1:** Analisi di stabilità del pendio, considerando lo strato delle "argilliti-calcare marnoso" come stabile e con le seguenti ipotesi:
 - resistenze di picco
 - falda a piano campagna
- **caso 2:** Analisi di stabilità del pendio, considerando lo strato delle "argilliti-calcare marnoso" come stabile e con le seguenti ipotesi:
 - resistenze residue
 - falda a piano campagna
- **caso 3:** Analisi delle due superfici di frana ipotizzate con FS=1:
 - ricerca del valore dei parametri meccanici del terreno
 - falda a piano campagna
- **caso 4:** Analisi di stabilità del pendio, considerando lo strato delle "argilliti-calcare marnoso" come stabile e con le seguenti ipotesi:
 - resistenze derivanti da studio caso 3
 - falda alla quota delle "argilliti alterate"
- **caso 5:** Analisi di stabilità del pendio, considerando lo strato delle "argilliti-calcare marnoso" come stabile e con le seguenti ipotesi:
 - resistenze derivanti da studio caso 3
 - falda alla quota delle "argilliti alterate"
 - azione sismica

Le analisi di stabilità sono state condotte utilizzando il programma *Slope Stability*

Analysis Program release 4.9.9 (c) elaborato da Dr. Geol. Lorenzo Berselli.

Il metodo di calcolo adottato è quello di Morgenstern-Price (1965).

Nella schematizzazione stratigrafica gli strati di "riporto" e di "terreno argilloso scarsamente consistente" sono stati considerati come unico strato:

Lo strato 1 corrisponde al "riporto"+"terreno argilloso scarsamente consistente"

Lo strato 2 corrisponde al "terreno limoso argilloso alterato"

Lo strato 3 corrisponde alle "argilliti alterate"

Lo strato 4 corrisponde alle "argilliti + calcare marnoso" stabili.

RISULTATI caso 1

Lo studio del pendio con i **valori di picco** delle resistenti fornisce per le varie superficie analizzate valori del **FS > 1.35**. La superficie "critica", con FS minore e pari a 1.37, è contrassegnata in rosso.

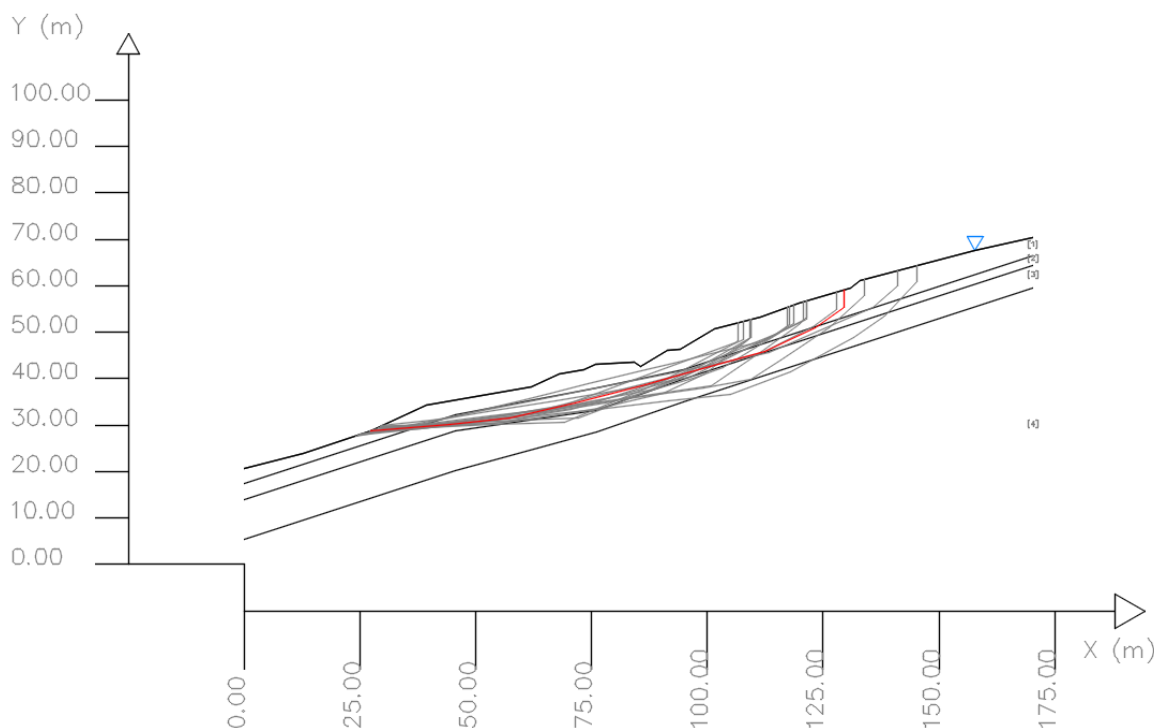


Fig. 1 Risultati caso 1

RISULTATI caso 2

Lo studio del pendio con i **valori residui** delle resistenze fornisce per le varie superficie analizzate valori del **FS nettamente minori di 1.0**. La superficie "critica" con FS minore e pari a 0.43, è contrassegnata in rosso.

Quindi è lecito affermare che i valori dei parametri geotecnici "reali" in corrispondenza dell'attivazione del meccanismo di frana saranno ricompresi tra i valori di picco e quelli residui ricavati dalle prove di taglio.

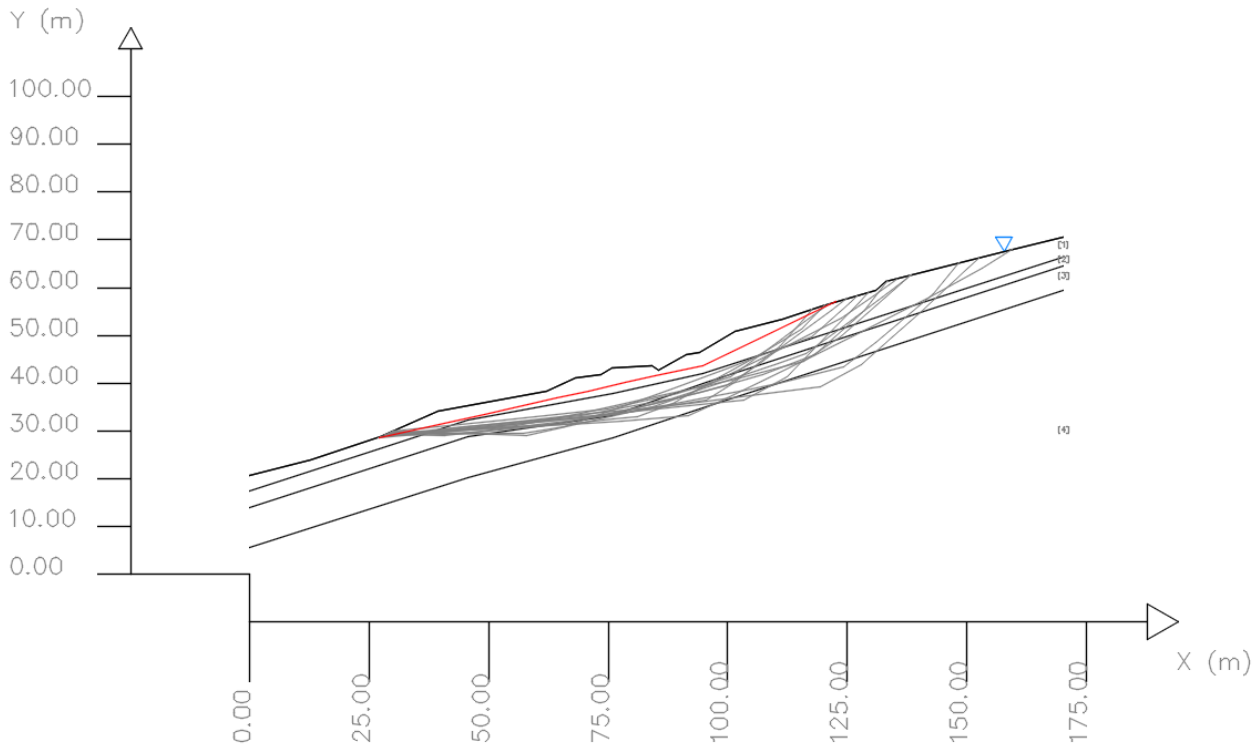


Fig. 2 Risultati caso 2

RISULTATI caso 3

In questo caso a partire dalle superfici di scorrimento ipotizzate sono stati individuati i valori dei parametri geotecnici da assegnare allo strato 1 e 2 per ottenere un valore del coefficiente di sicurezza **FS = 1**.

In figura sono evidenziate di rosso le due superfici di scorrimento ipotizzate e di grigio le superfici ottenute con $FS \approx 1$.

Quindi sono stati ottenuti i seguenti valori per gli strati "instabili" (riporto+terreno argilloso scarsamente consistente, terreno limoso argilloso alterato):

$$\varphi' = 18^\circ$$

$$c' = 9 \text{ kPa}$$

tali valori sono di fatto intermedi tra i valori di picco e residui ricavati dalle prove di taglio (vedere tabella 4 e tabella 5).

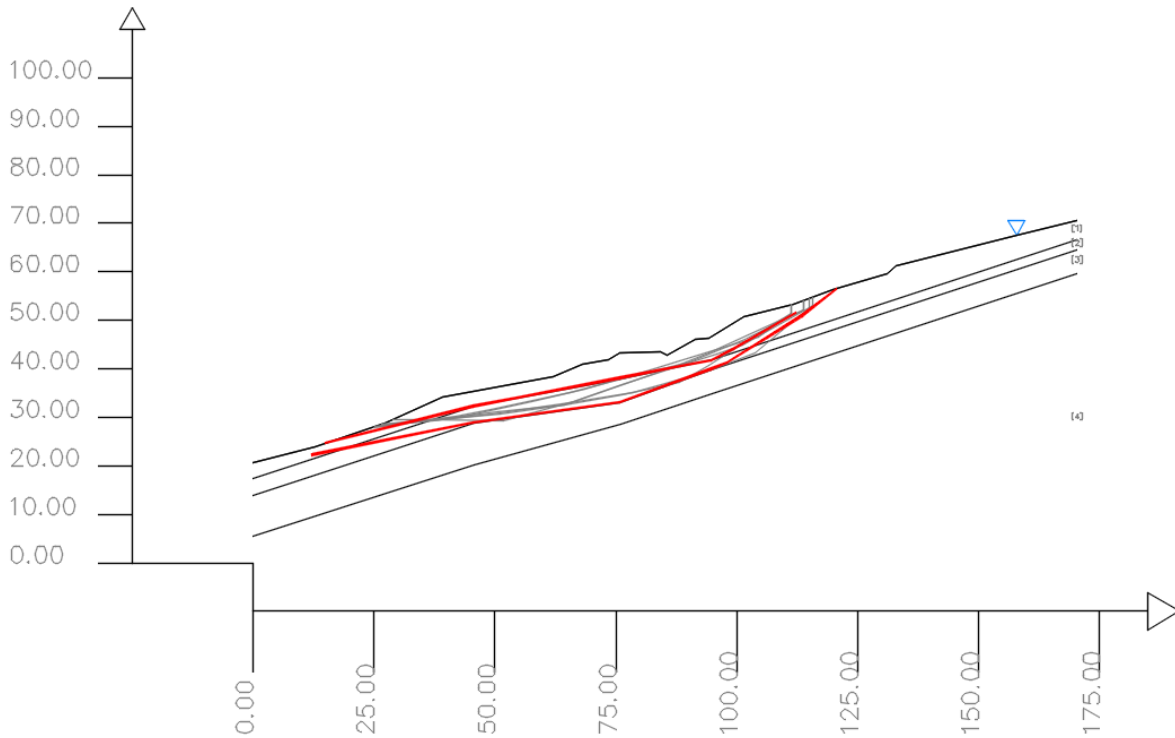


Fig. 3 Risultati caso 3

RISULTATI caso 4

Lo studio del pendio è stato ripetuto associando agli strati 1 e 2 i valori delle resistenze ricavati dal caso 3 e supponendo il pelo libero della falda alla quota delle "argilliti alterate".

In questo caso si è ottenuto una superficie critica con **FS = 1.54**.

Quindi, come è ragionevole aspettarsi, un abbassamento della quota di falda grazie ad opere di drenaggio profondo consentirebbe un incremento sensibile del livello di sicurezza del

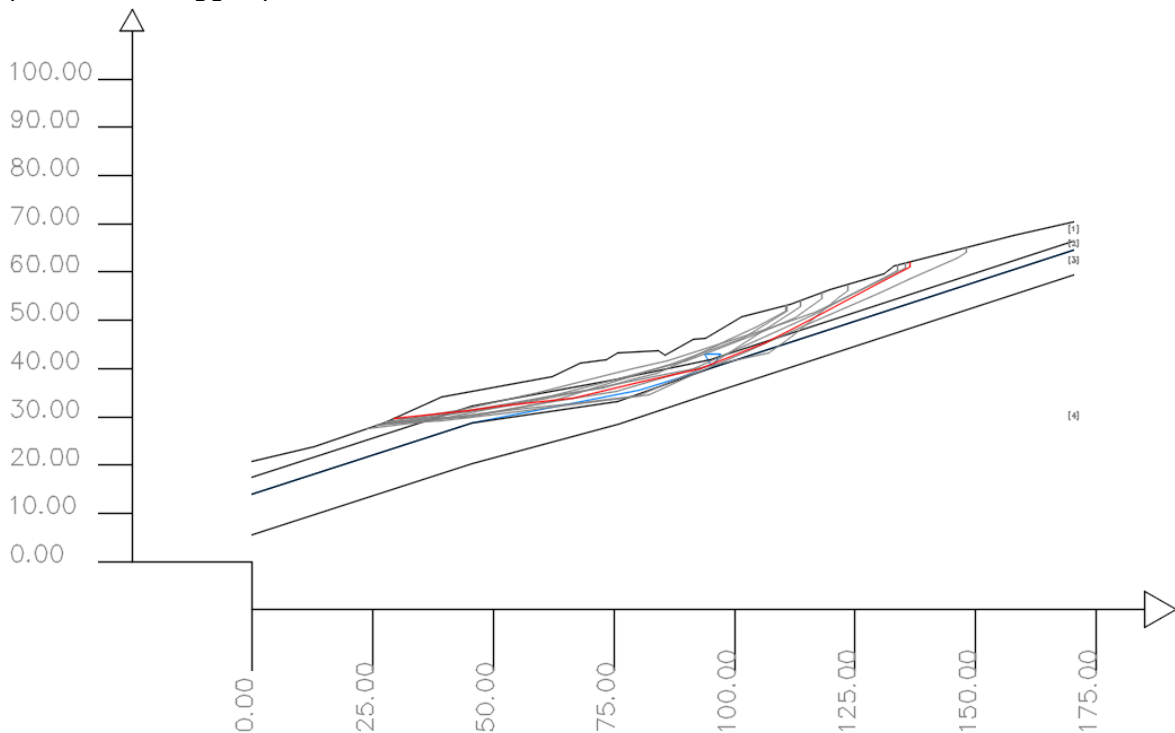


Fig. 4 Risultati caso 4

RISULTATI caso 5

Lo studio del pendio effettuato nel caso 4 è stato ripetuto supponendo agente l'azione sismica di progetto indicato al paragrafo 4.

Come indicato al punto C7.11.3.5 della Circolare n.7, nei pendii interessati da frane attive o quiescenti, che possono essere riattivate in occasione del sisma, le analisi in termini di tensioni efficaci risultano essere più appropriate rispetto a quelle in tensioni totali. Inoltre è opportuno fare riferimento ai valori dei parametri di resistenza attinti a grandi deformazioni.

Quindi le verifiche sono state eseguite adottando per gli strati "instabili" (riporto+terreno argilloso scarsamente consistente, terreno limoso argilloso alterato) i valori ricavati dallo studio 3:

$$\varphi' = 18^\circ$$

$$c' = 9 \text{ kPa}$$

La verifica sismica è stata condotta secondo quanto riportato al paragrafo 7.11.6.3 delle N.T.C. 2018 con:

$$\gamma_G = \gamma_Q = 1.0 \text{ coefficienti parziali sulle azioni}$$

$$\gamma_M = 1.0 \text{ coefficienti parziali sui parametri geotecnici}$$

$$\gamma_R = 1.0$$

In questo caso si è ottenuto una superficie critica con un valore del **FS = 1.28**.

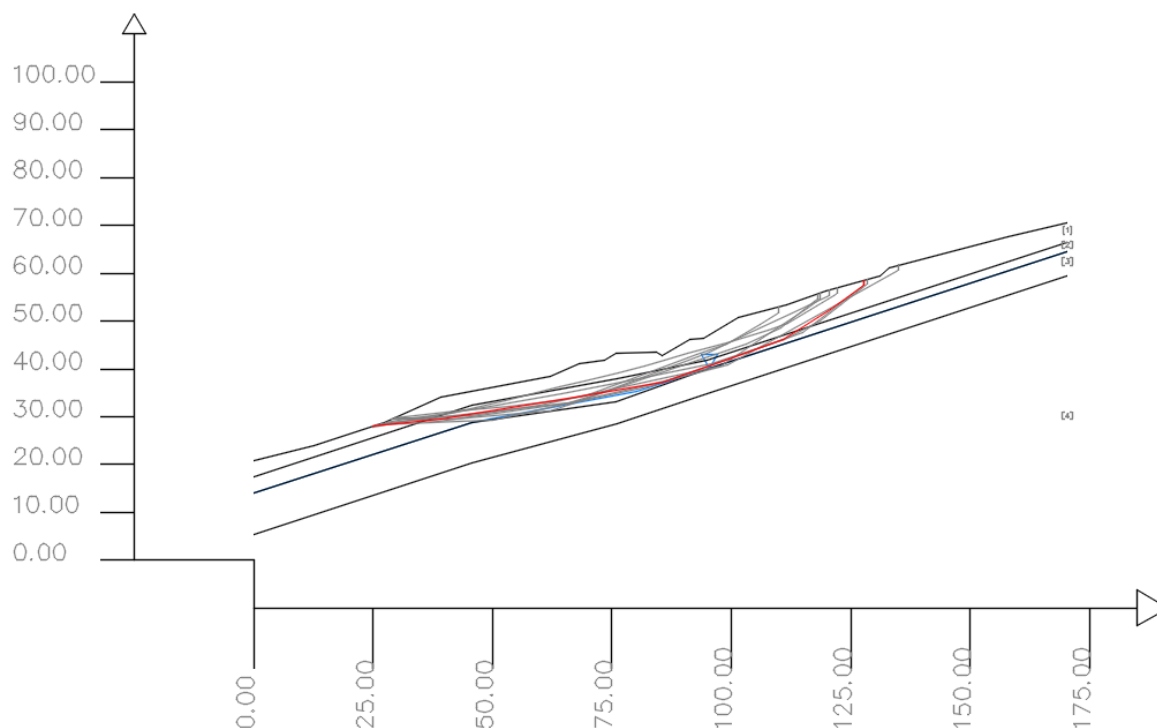


Fig. 5 Risultati caso 5

6. Predimensionamento degli interventi di stabilizzazione del pendio

Date le dimensioni della massa instabile (schematizzabile in un cuneo unitario con dimensioni circa 48m e circa 10m di altezza) e alla luce delle conoscenze fino a ora acquisite, non appare perseguibile un intervento che preveda la realizzazione di opere di sostegno. Infatti la realizzazione di un'opera di sostegno o di contrasto alla massa instabile risulterebbe essere eccessivamente onerosa e con efficacia difficilmente valutabile; pertanto, in base anche ai risultati ricavati dall'analisi preliminare riportata al paragrafo 5, si è supposto che il pendio possa essere stabilizzato mediante riduzione delle pressioni interstiziali con un sistema di drenaggio profondo.

Il processo di drenaggio è un fenomeno complesso, influenzato dal regime delle piogge, dai livelli di infiltrazione, dalla presenza di superfici di discontinuità, dalla disomogeneità e anisotropia dei terreni nei riguardi della permeabilità, ecc., quindi anche il dimensionamento di un sistema drenante presenta molte difficoltà ed incertezze. Tuttavia, in linea generale, quando i fenomeni di instabilità sono innescati da valori alti delle pressioni interstiziali, tale tipologia di intervento risulta essere quello più efficace. Ciò è confermato sia per i meccanismi di collasso superficiali, che risentono in modo significativo delle variazioni stagionali delle pressioni interstiziali in dipendenza dell'andamento delle precipitazioni atmosferiche, sia per i meccanismi profondi caratterizzati da un regime pressoché stazionario delle pressioni interstiziali e da un elevato grado di mobilitazione delle resistenze al taglio.

Per controllare l'efficacia di un sistema drenante è necessario procedere con la misura delle pressioni interstiziali installando un numero adeguato di celle piezometriche in prossimità della superficie di scorrimento (esistente o potenziale). Le misure piezometriche permettono di valutare l'abbassamento delle pressioni interstiziali prodotto dal sistema drenante e di controllarne l'efficacia nel tempo. È fondamentale che l'installazione dei piezometri preceda la realizzazione del sistema drenante per permettere il confronto tra i valori misurati e quelli previsti della riduzione di pressione interstiziale.

In questa fase di predimensionamento sono stati ipotizzati tre scenari di intervento, sinteticamente descritti di seguito e nelle relative tavole di progetto:

INTERVENTO IPOTESI 1

L'intervento progettuale prevede di realizzare tre ordini di dreni sub-orizzontali lunghi circa 40.00m, disposti ad interasse orizzontale pari a 7.00m, per un totale di n. 29 dreni, come meglio raffigurato nella tavola grafica.

Ciascun dreno è realizzato con tubo finestrato in PVC del diametro di 125mm rivestito con filtro geotessile. Per impedire l'ingresso di radici in prossimità del piano campagna e l'occlusione del dreno, ciascun tubo in prossimità del piano campagna, per circa 6m, non deve essere del tipo "finestrato".

Per ciascuna fila deve essere realizzata una canaletta superficiale per la raccolta dell'acqua drenata che dovrà essere regimata e portata fuori dall'area di frana. Tali canalette, realizzate mediante idoneo scavo, dovranno essere rivestite con geocomposito antierosivo ed impermeabile.

INTERVENTO IPOTESI 2

In questo caso l'intervento di progetto prevede di realizzare un sistema di pozzi

drenanti, profondi 15.00m, disposti su tre file a cavallo della strada esistente, distanti 18.00m.

La prima fila è costituita da n.3 pozzi drenanti + n.1 pozzo drenante ispezionabile posizionati ad interasse di 7.00m.

La seconda fila è costituita da n.7 pozzi drenanti + n.1 pozzo drenante ispezionabile posizionati ad interasse di 7.00m.

La terza fila è costituita da n.6 pozzi drenanti + n.1 pozzo drenante ispezionabile posizionati ad interasse di 7.00m.

I pozzi drenanti non ispezionabili sono previsti con diametro pari a 1.50m e sono riempiti con materiale arido. I pozzi drenanti ispezionabili sono previsti con diametro esterno pari a 1.50m e diametro interno pari a 1.20m, all'esterno è previsto il riempimento con materiale arido di cava, mentre il sostegno delle pareti è realizzato con una lamiera tubolare zincata opportunamente dimensionata. La condotta di fondo per il collegamento tra i pozzi e la condotta di scarico sono realizzati con un tubo in polietilene con rivestimento in acciaio.

La condotta di scarico dovrà convogliare l'acqua drenata in una canaletta che in analogia all'ipotesi 1 permetterà di regimare le acque al Torrente Pavone.

INTERVENTO IPOTESI 3

In questa terza ipotesi si prevede di realizzare un sistema misto di dreni sub-orizzontali lunghi circa 40.00m disposti su due ordini e pozzo drenante.

Il primo ordine è costituito da una fila lineare di n.6 dreni posti ad interasse di 7.00m, collocata a monte della strada.

Il secondo ordine è costituito da n.7 dreni disposti radialmente rispetto ad un pozzo drenante ispezionabile profondo 10.00m e collocato a valle della strada ad una distanza di circa 35.00m dalla fila del primo ordine. I dreni radiali sono posizionati ad una profondità di circa 7.00m dal piano campagna.

Ciascun dreno è realizzato con tubo finestrato in PVC del diametro di 125mm rivestito con filtro geotessile.

Analogamente all'intervento tipo 1, per la fila di monte deve essere realizzata una canaletta superficiale per la raccolta dell'acqua drenata che dovrà essere regimata e portata fuori dall'area di frana.

Si evidenzia che per il predimensionamento dei sistemi di drenaggio ipotizzati sono state utilizzate le soluzioni semplificate riportate in letteratura. Si precisa anche che se tale approccio è da ritenersi valido per una fase di progettazione preliminare, viceversa il dimensionamento finale, rimandato alle successive fasi della progettazione, richiederà una analisi di filtrazione specifica, in cui dovrà essere considerata la reale successione stratigrafica dei terreni contenuti nel dominio di filtrazione; quindi dovrà essere prevista una integrazione della campagna geognostica, tale da consentire sia la definizione dei parametri di permeabilità dei terreni interessati, sia la conoscenza del regime delle pressioni interstiziali mediante l'installazione di piezometri di Casagrande.

6.1 Predimensionamento sistema dreni sub-orizzontali

Per il predimensionamento del sistema di dreni sub-orizzontali sono stati utilizzati gli abachi predisposti da *Desideri et al. (1997)*. Nello studio condotto da *Desideri* il terreno viene assimilato ad un mezzo omogeneo ed isotropo nei riguardi della permeabilità e la condizione al contorno al piano campagna è quella di apporto continuo con formazione di una lama d'acqua.

Lo schema di calcolo è riportato in figura 6 dove:

$L = 35.00\text{m}$ lunghezza del tratto di pendio da stabilizzare

$D = 7.00\text{m}$ profondità tratto da stabilizzare

$\beta = 20^\circ$ inclinazione pendio

da cui $D/L = 0.20$ curva abaco

per $u=0$ rispetto alle superfici di scivolamento:

$$F_0 = 1$$

$$F_{MAX} = 1.54 \rightarrow \Delta F_{MAX} = 0.54$$

se si suppone che

$E_\infty =$ efficienza idraulica media a regime del sistema = 0.80

si ottiene

$$E_\infty = \Delta F_\infty / \Delta F_{MAX} = 0.8 \rightarrow \Delta F_\infty = 0.43$$

$$F_{PROGETTO,\infty} = F_0 + \Delta F_\infty = 1.43$$

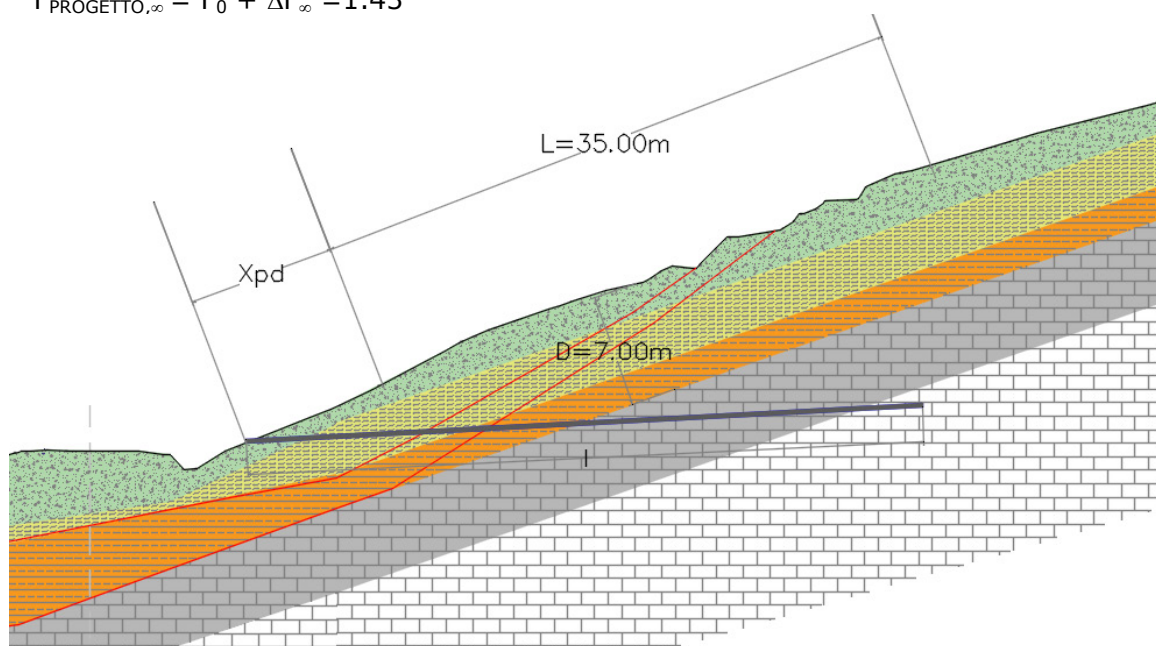
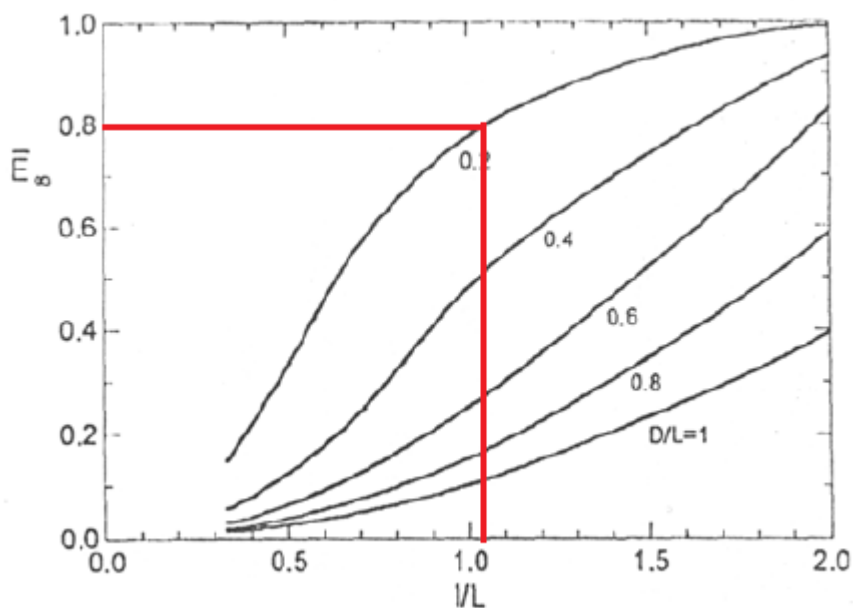


Fig. 6 Schema calcolo per l'applicazione abachi Desideri et al. (1997)



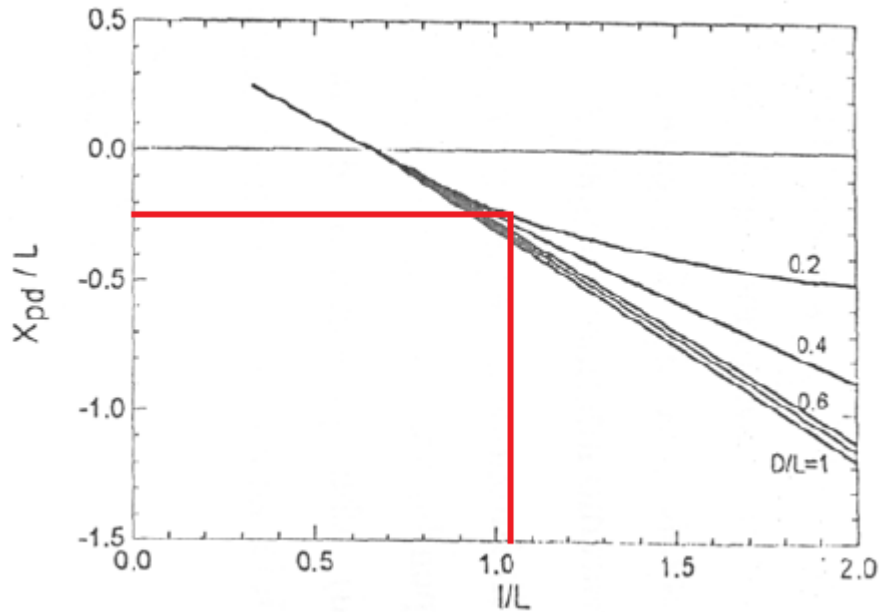


Fig. 7 Abachi per il dimensionamento di dreni tubolari- singolo livello - $\beta=20^\circ$

quindi dal primo grafico si ottiene che:

$$l/L = 1.05$$

da cui

$$l = \text{lunghezza dreni} = 1.05 \times 35.00 \approx 37.00\text{m} \rightarrow 40.00\text{m}$$

Affinché la fila di dreni sia assimilabile ad un piano drenante, *Di Maio et al. (1988)* hanno dimostrato che:

$$i/l \leq 0.2$$

per cui supponendo un interasse tra i dreni pari a

$$i = 7.00\text{m}$$

si ottiene soddisfatta la disequaglianza

$$i/l = 7.00/40.00 = 0.175 < 0.2$$

Dal secondo grafico si ottiene la posizione ottimale della fila di dreni rispetto al pendio da drenare:

$$l/L = 1.05 \rightarrow X_{pd} / L = -0.25 \rightarrow X_{pd} = -8.75\text{m}$$

L'evoluzione temporale del processo è rappresentata in funzione del fattore tempo T:

$$t = (\gamma_w \cdot (l \cdot \sin\beta)^2 / k_v) \cdot (2 \cdot (1+\nu) \cdot (1-2\nu) / E) \cdot T$$

dove

γ_w = peso specifico acqua

k_v = coefficiente filtrazione

ν = coefficiente Poisson terreno

E = modulo elastico terreno

T è il fattore tempo fornito dagli abachi elaborati da *Desideri* per il 50% ed il 90% dell'efficienza idraulica a regime.

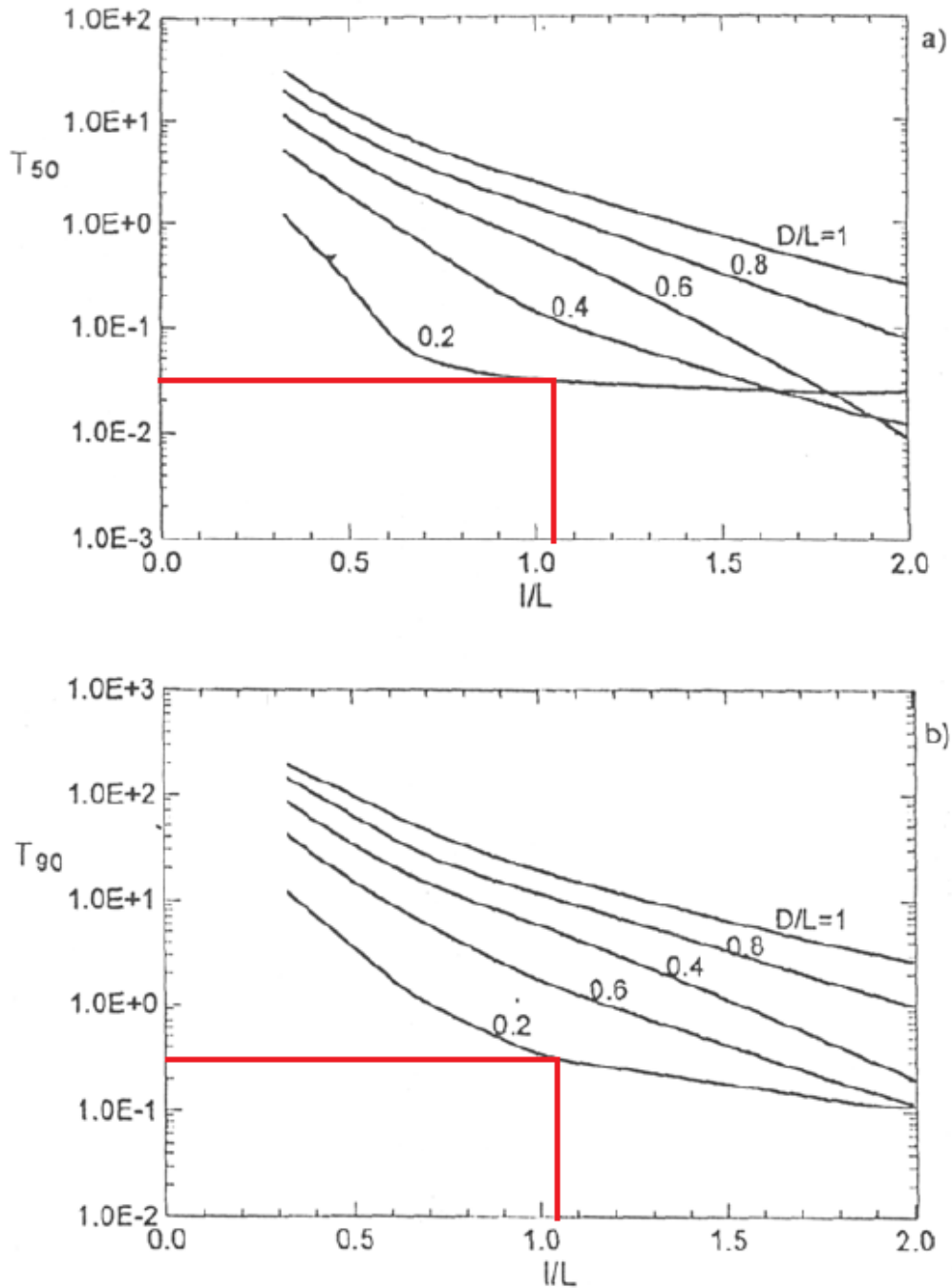


Fig. 8 Abachi per il fattore tempo T - singolo livello - $\beta=20^\circ$

per i/L 1.05 sulla curva $D/L=0.2$ si ottengono

$$T_{50} = 0.03$$

$$T_{90} = 0.30$$

Per una stima del tempo t necessario sono state fatte le seguenti ipotesi sui valori dei parametri della formula:

$E = 11$ Mpa (stimato da prove N_{SPT} su terreno limoso argilloso alterato)

$\nu = 0.3$ (ipotesi)

$k_v = 10^{-9}$ m/s (ipotesi)

ottenendo

t (50%) = 2 mesi

t (90%) = 20 mesi

6.2 Predimensionamento sistema pozzi drenanti

Per il predimensionamento del sistema reticolare di pozzi drenanti sono stati utilizzati gli abachi elaborati dal Dott. Ing. *Ferdinando Aloï* e dal Prof. Ing. *Gianfranco Urcioli* nell'ambito della tesi di dottorato "Modellazione numerica 3D di pozzi drenanti per il controllo delle pressioni neutre in pendii instabili" Università degli Studi di Napoli Federico II - marzo 2016.

Nella figura seguente, estratta dal lavoro succitato, sono evidenziate le grandezze geometriche che caratterizzano l'analisi del problema.

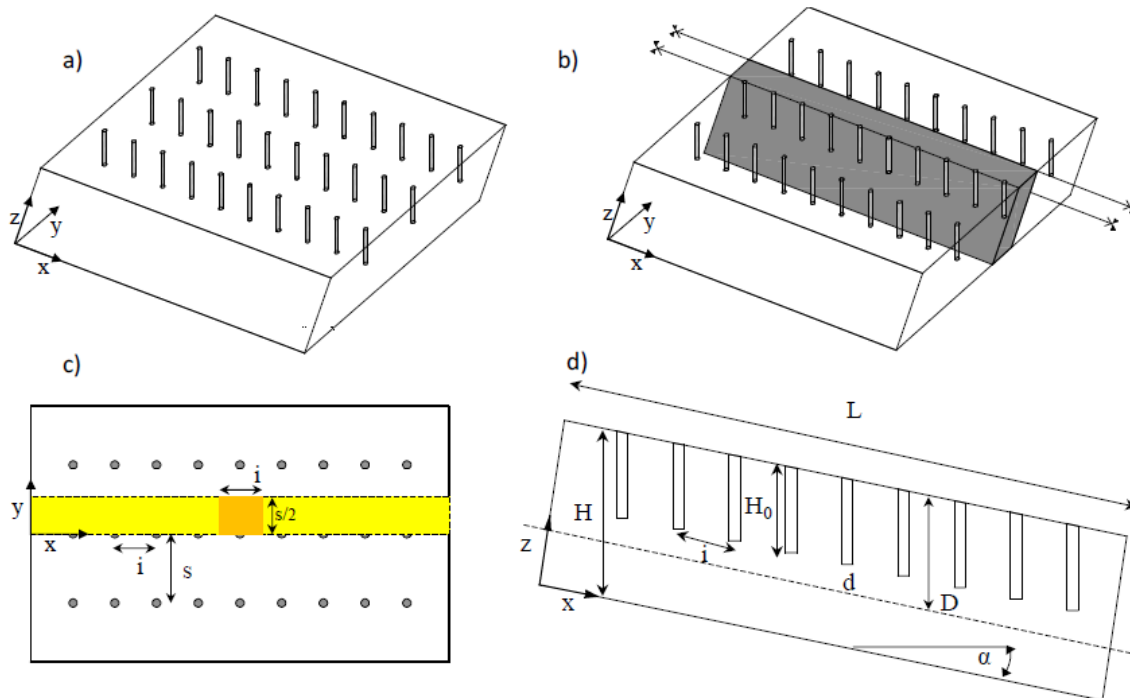


Fig. 9 Geometria del sistema di pozzi drenanti e rappresentazione grafica delle grandezze
(estratto da relazione: *Modellazione numerica 3D di pozzi drenanti per il controllo delle pressioni neutre in pendii instabili*)

Lo studio ha messo in evidenza che l'efficienza del sistema di pozzi drenanti non è influenzata in modo sostanziale dall'angolo di inclinazione del pendio.

Nell'ambito del succitato studio sono stati realizzati due tipologie di abachi; i primi riportano i valori dell'efficienza in condizioni stazionarie e possono essere utilizzati per il dimensionamento dell'interasse tra i pozzi, i secondi tengono conto dell'evoluzione dell'efficienza durante la fase transitoria e permettono di stimare i tempi di ingresso in esercizio del sistema.

I valori dei parametri di progetto sono i seguenti:

H = profondità strato impermeabile (argilliti compatte) = 14.00m

H_0 = profondità di progetto pozzi = 15.00m > $H \rightarrow$ per utilizzo abaco $H_0 = 14.00m$

$D = 7.00m$ profondità tratto da stabilizzare

$d = 1.50m$ diametro pozzi

da cui

$$H/H_0 = 1$$

$$D/H_0 = 7.00/14.00 = 0.50$$

$$d/H_0 = 1.50/14.00 = 0.10$$

$$E_\infty = \text{efficienza idraulica media a regime del sistema} = 0.80$$

dal grafico riportato in figura 9 si ottiene:

$i/H_0 \approx 0.8 \rightarrow i \approx 11.00 \text{ m}$ interasse file di pozzi

poiché lo studio è riferito a sistemi a maglie quadrate ne deriva che

$s = 11.00 \text{ m}$ interasse tra i pozzi

$A_{\text{DRENATA, POZZO}} = s \times i = 121 \text{ mq}$ area singola maglia del sistema di pozzi

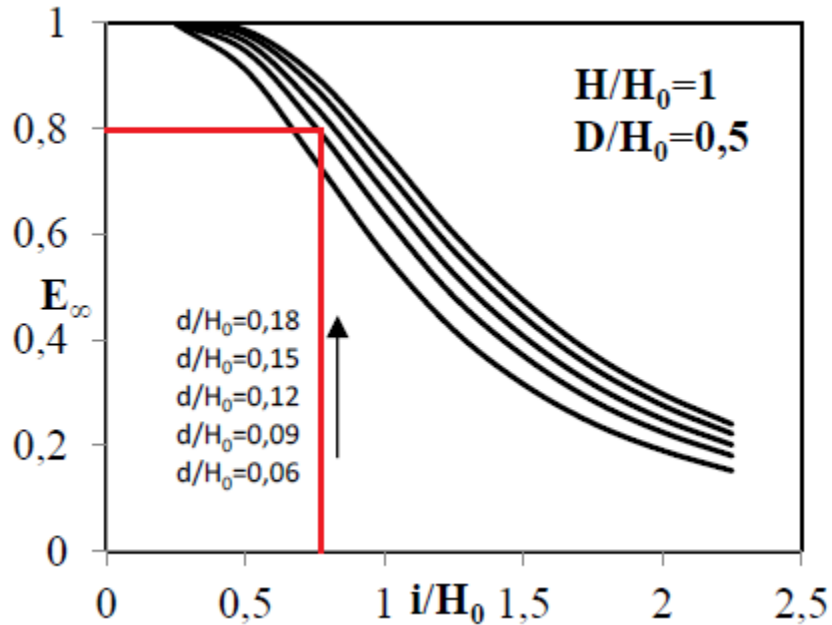


Fig. 10 Abaco per il progetto di sistema pozzi drenanti a maglie quadrate

(estratto da relazione: Modellazione numerica 3D di pozzi drenanti per il controllo delle pressioni neutre in pendii instabili)

In base ai risultati del succitato studio, emerge che il valore massimo dell'efficienza di un sistema di pozzi drenanti si ottiene per valori del rapporto i/s pari ad 1, ovvero per sistemi a maglie quadrate.

A parità di area drenata, l'efficienza del sistema si riduce all'allungarsi del rettangolo della maglia.

Tuttavia nel caso di progetto, dovendo posizionare le file di pozzi a cavallo della strada esistente, si ottiene un valore della distanza tra le file pari:

$$i_{\text{PROGETTO}} = 18.00 \text{ m}$$

da cui a parità di area di drenaggio si ottiene:

$$s_{\text{PROGETTO}} = 121 \text{ mq} / 18 \text{ m} \approx 6.70 \text{ m} \rightarrow 7.00 \text{ m}$$

Quindi nel caso di progetto la maglia del sistema drenante ha un rapporto $i/s = 2.5$

I tempi di ingresso in esercizio sono stati riportati in abachi adimensionali sotto forma di fattore tempo:

$$T_{90} = c_v / H_0^2 \times t$$

dove T_{90} rappresenta il fattore tempo necessario al raggiungimento del 90% dell'efficienza a regime.

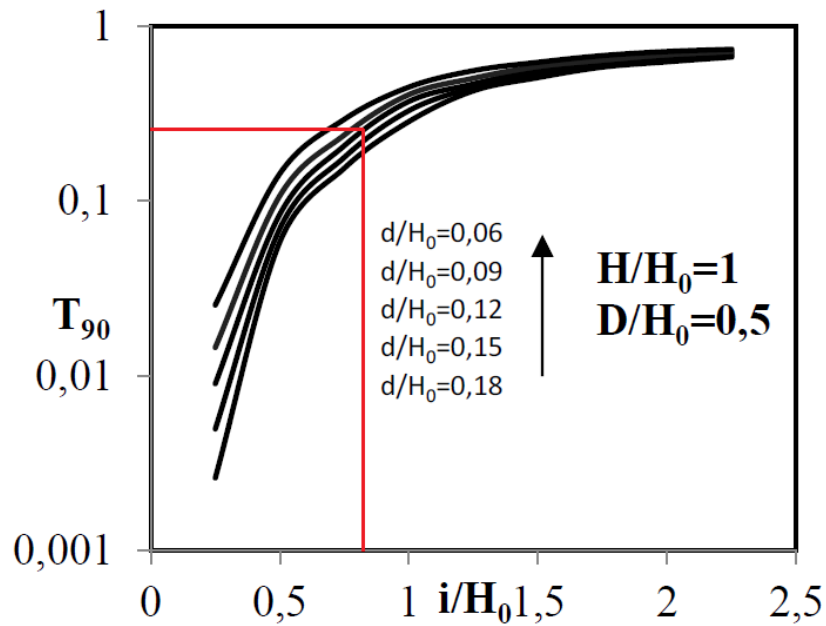


Fig. 11 Abaco per il fattore tempo T_{90} di sistema pozzi drenanti a maglie quadrate
(estratto da relazione: *Modellazione numerica 3D di pozzi drenanti per il controllo delle pressioni neutre in pendii instabili*)

$$H/H_0 = 1$$

$$D/H_0 = 0.50$$

$$d/H_0 = 0.10$$

per $i/H_0 = 0.8$ sulla curva $d/H_0 = 0.10$ si ottiene

$$T_{90} \approx 0.4$$

Per una stima del tempo t necessario sono state fatte le seguenti ipotesi sui valori dei parametri della formula:

$$c_v = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \text{ (ipotesi valore coefficiente di consolidazione verticale)}$$

$$H_0 = 14\text{m}$$

ottenendo

$$t (90\%) = 30 \text{ mesi}$$

7. Predimensionamento dell'intervento di messa in sicurezza del muro in pietra esistente

Il muro in oggetto è ubicato nel tratto di strada immediatamente precedente alla frana venendo da Castelnuovo di Val di Cecina in direzione Siena e ricade in prossimità del contrafforte roccioso che delimita la frana verso sud-ovest.

Il muro, lungo circa 22 m, è in pietra a conci sbazzati con tessitura irregolare. L'altezza fuoriterza è variabile, con valore massimo di circa 4.00m in corrispondenza della sezione di impluvio del pendio. In testa al muro è presente un cordolo in c.a. avente base pari a, circa, 35cm ed altezza, circa, 30cm sul quale è ancorato il guardrail.

Allo stato attuale non sono noti né la profondità del muro entroterra, né la presenza/geometria di eventuali fondazioni e neppure lo spessore del paramento.

Il muro, oltre ad essere caratterizzato da una tessitura irregolare, sia per geometria dei conci, sia per la loro posizione, presenta anche delle crepe, o comunque delle sconessioni ed un rigonfiamento, mentre sul piano stradale è presente un avvallamento.

Il progetto di fattibilità prevede di realizzare a tergo del muro una paratia di micropali del tipo a bassa pressione, alternativamente verticali ed inclinati, aventi diametro di perforazione \varnothing 240mm, armatura tubolare \varnothing 168mm, lunghezza 12.00m e interasse, sia tra i micropali verticali sia tra i micropali inclinati, pari a 0.80m, a cui assegnare la funzione statica di sostenere il terrapieno stradale.

In base a tale intervento il muro esistente si viene a configurare come un semplice rivestimento con funzione strutturale limitata per il quale, individuata la geometria, dovrà essere valutata la stabilità al ribaltamento e quindi gli eventuali interventi di consolidamento che si renderanno necessari per evitare crolli e/o ribaltamenti.

Sulla testa della paratia è prevista la realizzazione di un cordolo in c.a. di collegamento, avente dimensioni 1.30mx1.10m, dotato di un prolungamento (con sez. 80x55cm), a sbalzo, per l'ancoraggio della barriera di progetto del tipo "bordo opera d'arte" H2.

Il predimensionamento della paratia è stato eseguito utilizzando il programma PAC 10.0 fornito da AZTEC Informatica e facendo riferimento alla stratigrafia riportata nella Tavola 004 desunta dal sondaggio S5.

Ai parametri geotecnici degli strati presenti sono stati assegnati i valori caratteristici riportati in tabella 5. Cautelativamente ai parametri geotecnici delle "Argilliti compatte con livelli di calcare marnoso" sono stati assegnati gli stessi valori delle "Argilliti alterate".

Come indicato al paragrafo 6.5.3.1.2 delle N.T.C. 2018 le verifiche sono state condotte secondo l'Approccio 1 con le seguenti combinazioni:

Combinazione 2: (A2+M2+R2)

- verifica stabilità generale

con $\gamma_R = 1.1$

Combinazione 1: (A1+M1+R1) e Combinazione 2: (A2+M2+R1)

- verifica per rotazione intorno ad un punto dell' opera

- verifica per sfilamento ancoraggi

- verifica della resistenza degli ancoraggi

- verifica resistenza strutturale paratia

con $\gamma_R = 1.0$

La verifica sismica è stata condotta secondo quanto riportato al paragrafo 7.11.6.3 delle N.T.C. 2018 con:

$\gamma_G = \gamma_Q = 1.0$ coefficienti parziali sulle azioni

$\gamma_M = 1.0$ coefficienti parziali sui parametri geotecnici

$\gamma_R = 1.0$

Nella figura seguente è riportato lo schema semplificato adottato per il calcolo. È stato considerato agente un carico accidentale pari a 25 kN/mq per una larghezza pari a 8.00m

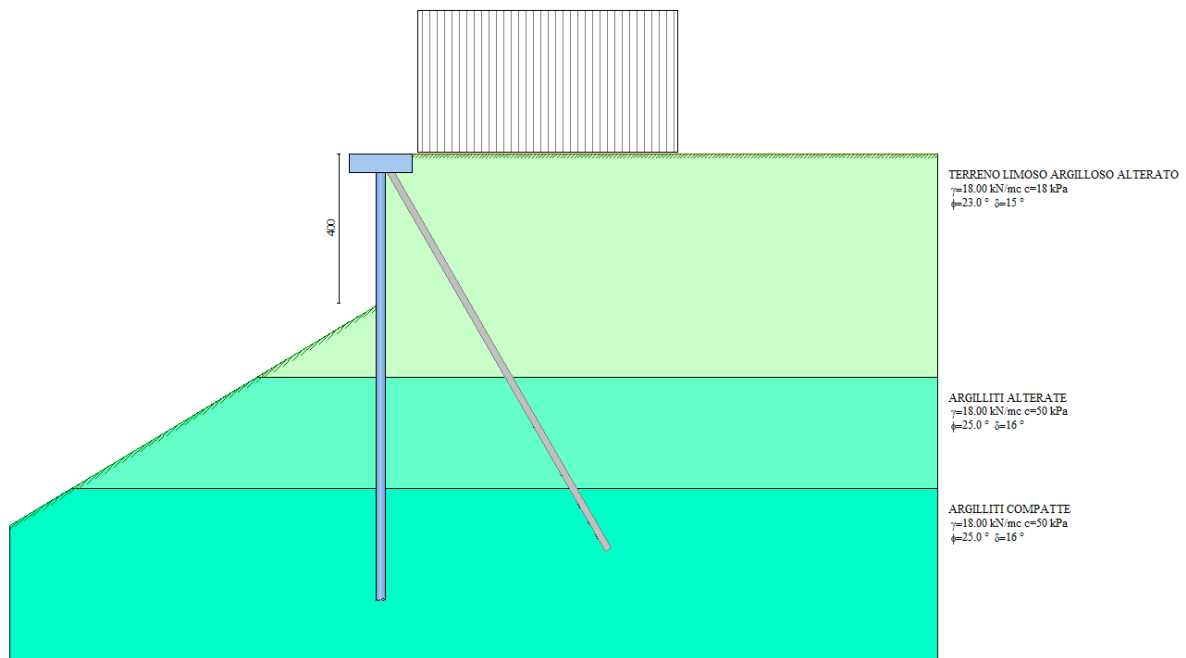


Fig. 12 Schema calcolo paratia di micropali

In allegato è riportata la relazione di calcolo completa della struttura.

8. Allegati

- RELAZIONE ANALISI STABILITA' CASO 1
- RELAZIONE ANALISI STABILITA' CASO 2
- RELAZIONE ANALISI STABILITA' CASO 3
- RELAZIONE ANALISI STABILITA' CASO 4
- RELAZIONE ANALISI STABILITA' CASO 5
- RELAZIONE CALCOLO PARATIA

AXIS Engineering Srl

Ing. Gianluca Terrosi - Arch. Roberta Meniconi

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2019)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11211

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 15 novembre 2019

File report: C:\Users\ANTONELLA\Desktop\casi studio\caso1.txt

Data: 24/1/2020

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: caso1.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	20.73	0.00	17.50	0.00	14.00	0.00	5.50
12.70	23.89	45.62	32.31	45.59	28.80	45.60	20.30
27.25	28.72	76.05	37.93	75.84	33.13	76.05	28.61
39.27	34.22	94.85	41.93	95.41	40.10	94.85	34.93
62.06	38.35	170.31	66.50	170.31	64.49	170.31	59.50
68.08	41.04	-	-	-	-	-	-
73.38	41.85	-	-	-	-	-	-
75.82	43.21	-	-	-	-	-	-
84.19	43.61	-	-	-	-	-	-
85.52	42.71	-	-	-	-	-	-
91.39	46.07	-	-	-	-	-	-
94.10	46.40	-	-	-	-	-	-
101.48	50.74	-	-	-	-	-	-
111.60	53.30	-	-	-	-	-	-
119.84	56.26	-	-	-	-	-	-
131.00	59.53	-	-	-	-	-	-
133.02	61.23	-	-	-	-	-	-
157.83	67.62	-	-	-	-	-	-
170.31	70.51	-	-	-	-	-	-

----- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00 20.73

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

12.70	23.89
27.25	28.72
39.27	34.22
62.06	38.35
68.08	41.04
73.38	41.85
75.82	43.21
84.19	43.61
85.52	42.71
91.39	46.07
94.10	46.40
101.48	50.74
111.60	53.30
119.84	56.26
131.00	59.53
133.02	61.23
157.83	67.62
170.31	70.51

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0

Coefficiente K 0.000800

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01

Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica 1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

STR_IDX	sgci	fi` GSI	C` mi	D	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO	1	23.00	18.00		0.00	20.00	20.00
1.953	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	2	23.00	18.00		0.00	20.00	20.00
1.953	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	3	25.00	50.00		0.00	20.00	20.00
4.881	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	4	35.00	0.00		0.00	20.00	20.00
2.404	0.00	0.00	0.00	0.00			

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

Gamm_sat ___ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
 STR_IDX ___ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH')
 (adimensionale)
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-
 sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
 Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 -
 DISATTIVATO (solo per ROCCE)
 Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 6.8 (+/-) 50%
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 11.00
 30.00
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 29.00
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 115.00
 170.00
 *** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 20

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.3789	- Min. -	X	Y	Lambda=
0.3184			27.29	28.74	
			44.47	30.23	
			57.36	31.61	
			71.43	34.68	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

85.79	38.41
98.20	41.85
112.49	45.91
123.31	50.95
129.54	55.31
129.54	59.10

Fattore di sicurezza (FS) 1.4088 - N.2 -- X Y Lambda=
0.3320

25.15	28.02
37.08	29.57
48.41	31.04
54.77	31.99
65.81	33.64
81.01	37.57
93.84	40.89
101.42	42.85
112.00	45.60
122.88	51.21
127.96	54.81
127.96	58.64

Fattore di sicurezza (FS) 1.4438 - N.3 -- X Y Lambda=
0.3790

24.52	27.81
37.71	30.40
47.80	32.38
61.06	34.99
73.71	37.48
83.09	39.32
92.43	41.16
100.43	42.92
113.46	45.77
127.13	51.61
135.74	55.28
141.16	59.90
141.16	63.33

Fattore di sicurezza (FS) 1.4616 - N.4 -- X Y Lambda=
0.3500

24.59	27.84
40.09	29.53
51.94	30.82
61.06	31.82
67.64	32.54
76.36	33.49
91.59	35.17
105.00	36.64
112.41	39.46
118.01	41.58
131.64	48.91

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

138.25	53.59
145.37	60.99
145.37	64.41

Fattore di sicurezza (FS)	1.4649	- N.5 --	X	Y	Lambda=
0.2999					

28.01	29.07
40.32	30.46
53.34	31.97
65.40	33.37
72.03	34.59
88.63	37.89
100.11	42.90
105.98	45.46
112.36	48.25
118.77	52.01
118.77	55.88

Fattore di sicurezza (FS)	1.4829	- N.6 --	X	Y	Lambda=
0.2962					

26.29	28.40
38.05	29.31
47.83	30.55
64.06	32.62
70.26	33.99
78.09	35.72
93.65	39.86
99.04	42.37
104.42	45.35
109.31	48.94
109.31	52.72

Fattore di sicurezza (FS)	1.5072	- N.7 --	X	Y	Lambda=
0.3279					

28.04	29.08
40.20	29.14
49.37	29.19
64.26	29.33
77.44	29.45
82.82	30.00
89.09	30.63
100.84	31.82
109.56	32.71
118.63	33.78
131.02	41.48
137.79	45.68
143.70	52.16
151.89	61.15
152.84	62.39
152.84	66.33

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

Fattore di sicurezza (FS) 1.5125 - N.8 -- X Y Lambda=
0.3255

29.69	29.84
42.83	31.31
53.81	33.09
67.41	35.30
82.46	37.74
96.19	40.41
111.40	47.90
121.34	52.80
121.34	56.70

Fattore di sicurezza (FS) 1.5490 - N.9 -- X Y Lambda=
0.2933

29.42	29.71
42.63	29.72
49.70	30.25
55.90	30.71
64.74	32.38
70.49	33.47
75.35	34.77
83.24	37.37
90.84	39.87
99.04	44.04
105.73	47.44
107.88	48.54
107.88	52.36

Fattore di sicurezza (FS) 1.6066 - N.10 -- X Y Lambda=
0.3159

27.16	28.69
39.78	29.37
50.80	30.73
65.01	32.64
70.78	33.59
79.37	35.01
87.18	37.24
97.01	40.04
103.49	42.43
115.83	50.07
117.28	51.40
117.28	55.34

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

Analisi Deficit in riferimento a $F_s(\text{progetto}) = 1.200$

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.379	4242.2	3076.4	550.5	Surplus
2	1.409	4127.9	2930.1	611.8	Surplus

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

3	1.444	4549.8	3151.2	768.3	Surplus
4	1.462	8279.0	5664.3	1481.8	Surplus
5	1.465	3635.1	2481.4	657.4	Surplus
6	1.483	3399.6	2292.5	648.6	Surplus
7	1.507	11722.9	7777.9	2389.5	Surplus
8	1.513	3473.8	2296.7	717.8	Surplus
9	1.549	3231.0	2085.8	728.0	Surplus
10	1.607	4530.5	2820.0	1146.5	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 550.5

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

	X	dx	alpha	W	ru	U
phi'	(c', Cu)					
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
23.00	27.285 18.00	0.840	4.97	2.62	0.49	1.53
23.00	28.125 18.00	0.840	4.97	7.85	0.49	4.58
23.00	28.965 18.00	0.840	4.97	13.08	0.49	7.64
23.00	29.805 18.00	0.840	4.97	18.31	0.49	10.69
23.00	30.645 18.00	0.840	4.97	23.54	0.49	13.75
23.00	31.485 18.00	0.840	4.97	28.77	0.49	16.80
23.00	32.325 18.00	0.840	4.97	34.00	0.49	19.90
23.00	33.165 18.00	0.840	4.97	39.24	0.49	22.98
23.00	34.005 18.00	0.840	4.97	44.47	0.49	26.23
23.00	34.845 18.00	0.840	4.97	49.70	0.49	29.28
23.00	35.685 18.00	0.840	4.97	54.93	0.49	32.15
23.00	36.525 18.00	0.763	4.97	54.43	0.49	34.81

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

	37.288	0.840	4.97	64.91	0.49	37.01
23.00	18.00					
	38.128	0.840	4.97	70.14	0.49	39.20
23.00	18.00					
	38.969	0.301	4.97	26.45	0.49	41.19
23.00	18.00					
	39.270	0.840	4.97	75.30	0.49	41.83
23.00	18.00					
	40.110	0.840	4.97	76.63	0.49	43.60
23.00	18.00					
	40.950	0.840	4.97	77.97	0.49	45.03
23.00	18.00					
	41.790	0.840	4.97	79.30	0.49	46.18
23.00	18.00					
	42.630	0.840	4.97	80.63	0.49	47.11
23.00	18.00					
	43.470	0.840	4.97	81.96	0.49	47.87
23.00	18.00					
	44.310	0.157	4.97	15.49	0.49	48.49
23.00	18.00					
	44.467	0.840	6.10	83.40	0.49	48.60
23.00	18.00					
	45.307	0.283	6.10	28.29	0.49	49.14
23.00	18.00					
	45.590	0.010	6.10	1.00	0.49	49.31
23.00	18.00					
	45.600	0.020	6.10	2.01	0.49	49.31
23.00	18.00					
	45.620	0.840	6.10	84.84	0.49	49.33
23.00	18.00					
	46.460	0.840	6.10	85.89	0.49	49.81
23.00	18.00					
	47.300	0.840	6.10	86.94	0.49	50.34
23.00	18.00					
	48.140	0.840	6.10	87.99	0.49	50.91
23.00	18.00					
	48.980	0.840	6.10	89.03	0.49	51.53
23.00	18.00					
	49.820	0.840	6.10	90.08	0.49	52.21
23.00	18.00					
	50.660	0.840	6.10	91.13	0.49	52.97
23.00	18.00					
	51.500	0.840	6.10	92.18	0.49	53.74
23.00	18.00					
	52.340	0.840	6.10	93.23	0.49	54.42
23.00	18.00					
	53.180	0.840	6.10	94.28	0.49	54.98
23.00	18.00					
	54.020	0.840	6.10	95.33	0.49	55.49
23.00	18.00					
	54.860	0.840	6.10	96.38	0.49	55.93
23.00	18.00					
	55.700	0.840	6.10	97.43	0.49	56.29
23.00	18.00					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

23.00	56.540	0.815	6.10	95.53	0.49	56.57
	18.00					
23.00	57.355	0.840	12.33	98.71	0.49	56.78
	18.00					
23.00	58.195	0.840	12.33	98.18	0.49	56.97
	18.00					
23.00	59.035	0.840	12.33	97.65	0.49	57.20
	18.00					
23.00	59.875	0.840	12.33	97.13	0.49	57.50
	18.00					
23.00	60.715	0.840	12.33	96.60	0.49	57.94
	18.00					
23.00	61.555	0.505	12.33	57.76	0.49	58.57
	18.00					
23.00	62.060	0.840	12.33	97.63	0.49	59.13
	18.00					
23.00	62.900	0.840	12.33	100.85	0.49	60.26
	18.00					
23.00	63.740	0.840	12.33	104.07	0.49	61.50
	18.00					
23.00	64.580	0.840	12.33	107.29	0.49	62.80
	18.00					
23.00	65.420	0.840	12.33	110.51	0.49	64.07
	18.00					
23.00	66.260	0.840	12.33	113.74	0.49	65.23
	18.00					
23.00	67.100	0.840	12.33	116.96	0.49	66.21
	18.00					
23.00	67.940	0.140	12.33	19.78	0.49	66.94
	18.00					
23.00	68.080	0.840	12.33	118.64	0.49	67.03
	18.00					
23.00	68.920	0.840	12.33	117.71	0.49	67.39
	18.00					
23.00	69.760	0.840	12.33	116.79	0.49	67.65
	18.00					
23.00	70.600	0.827	12.33	114.10	0.49	67.93
	18.00					
23.00	71.427	0.840	14.54	114.66	0.49	68.14
	18.00					
23.00	72.267	0.840	14.54	113.15	0.49	68.30
	18.00					
23.00	73.107	0.273	14.54	36.40	0.49	68.46
	18.00					
23.00	73.380	0.840	14.54	114.01	0.49	68.51
	18.00					
23.00	74.220	0.840	14.54	118.22	0.49	68.69
	18.00					
23.00	75.060	0.760	14.54	110.57	0.49	68.79
	18.00					
23.00	75.820	0.020	14.54	2.95	0.49	68.71
	18.00					
23.00	75.840	0.210	14.54	30.92	0.49	68.70
	18.00					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

23.00	76.050	0.840	14.54	121.82	0.49	68.60
	18.00					
23.00	76.890	0.840	14.54	118.83	0.49	68.03
	18.00					
23.00	77.730	0.840	14.54	115.84	0.49	67.21
	18.00					
23.00	78.570	0.840	14.54	112.86	0.49	66.01
	18.00					
23.00	79.410	0.840	14.54	109.87	0.49	64.36
	18.00					
23.00	80.250	0.840	14.54	106.88	0.49	62.08
	18.00					
23.00	81.090	0.840	14.54	103.90	0.49	59.63
	18.00					
23.00	81.930	0.840	14.54	100.91	0.49	57.12
	18.00					
23.00	82.770	0.840	14.54	97.92	0.49	55.06
	18.00					
23.00	83.610	0.580	14.54	65.84	0.49	53.35
	18.00					
23.00	84.190	0.840	14.54	87.76	0.49	52.32
	18.00					
23.00	85.030	0.490	14.54	45.09	0.49	51.18
	18.00					
23.00	85.520	0.270	14.54	23.84	0.49	50.82
	18.00					
23.00	85.790	0.840	15.53	76.95	0.49	50.73
	18.00					
23.00	86.630	0.840	15.53	81.11	0.49	50.86
	18.00					
23.00	87.470	0.840	15.53	85.26	0.49	51.38
	18.00					
23.00	88.310	0.840	15.53	89.42	0.49	52.23
	18.00					
23.00	89.150	0.840	15.53	93.58	0.49	53.32
	18.00					
23.00	89.990	0.840	15.53	97.74	0.49	54.56
	18.00					
23.00	90.830	0.560	15.53	67.44	0.49	55.86
	18.00					
23.00	91.390	0.840	15.53	101.48	0.49	56.71
	18.00					
23.00	92.230	0.840	15.53	99.28	0.49	57.79
	18.00					
23.00	93.070	0.840	15.53	97.08	0.49	58.76
	18.00					
23.00	93.910	0.190	15.53	21.64	0.49	59.81
	18.00					
23.00	94.100	0.750	15.53	86.99	0.49	60.06
	18.00					
23.00	94.850	0.560	15.53	67.23	0.49	61.25
	18.00					
23.00	95.410	0.840	15.53	104.50	0.49	62.27
	18.00					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

23.00	96.250	0.840	15.53	108.87	0.49	63.94
	18.00					
23.00	97.090	0.840	15.53	113.25	0.49	65.77
	18.00					
23.00	97.930	0.266	15.53	36.73	0.49	67.67
	18.00					
23.00	98.196	0.840	15.84	118.97	0.49	68.28
	18.00					
23.00	99.036	0.840	15.84	123.27	0.49	70.21
	18.00					
23.00	99.876	0.840	15.84	127.56	0.49	72.10
	18.00					
23.00	100.716	0.764	15.84	119.77	0.49	73.71
	18.00					
23.00	101.480	0.840	15.84	133.40	0.49	74.81
	18.00					
23.00	102.320	0.840	15.84	132.97	0.49	75.65
	18.00					
23.00	103.160	0.840	15.84	132.53	0.49	76.22
	18.00					
23.00	104.000	0.840	15.84	132.10	0.49	76.56
	18.00					
23.00	104.840	0.840	15.84	131.66	0.49	76.65
	18.00					
23.00	105.680	0.840	15.84	131.23	0.49	76.55
	18.00					
23.00	106.520	0.840	15.84	130.79	0.49	76.34
	18.00					
23.00	107.360	0.840	15.84	130.36	0.49	76.10
	18.00					
23.00	108.200	0.840	15.84	129.92	0.49	75.85
	18.00					
23.00	109.040	0.840	15.84	129.49	0.49	75.61
	18.00					
23.00	109.880	0.840	15.84	129.06	0.49	75.36
	18.00					
23.00	110.720	0.840	15.84	128.62	0.49	75.10
	18.00					
23.00	111.560	0.040	15.84	6.06	0.49	74.80
	18.00					
23.00	111.600	0.840	15.84	128.92	0.49	74.79
	18.00					
23.00	112.440	0.053	15.84	8.14	0.49	74.44
	18.00					
23.00	112.493	0.840	24.99	128.76	0.49	74.41
	18.00					
23.00	113.333	0.840	24.99	127.25	0.49	73.93
	18.00					
23.00	114.173	0.840	24.99	125.75	0.49	73.33
	18.00					
23.00	115.013	0.840	24.99	124.24	0.49	72.62
	18.00					
23.00	115.853	0.840	24.99	122.73	0.49	71.80
	18.00					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

116.693	0.840	24.99	121.22	0.49	70.87
23.00	18.00				
117.533	0.840	24.99	119.71	0.49	69.72
23.00	18.00				
118.373	0.840	24.99	118.21	0.49	68.43
23.00	18.00				
119.213	0.627	24.99	87.24	0.49	67.13
23.00	18.00				
119.840	0.840	24.99	115.11	0.49	66.11
23.00	18.00				
120.680	0.840	24.99	112.66	0.49	64.63
23.00	18.00				
121.520	0.840	24.99	110.22	0.49	63.00
23.00	18.00				
122.360	0.840	24.99	107.78	0.49	61.19
23.00	18.00				
123.200	0.106	24.99	13.44	0.49	59.42
23.00	18.00				
123.306	0.653	34.95	80.88	0.49	59.18
23.00	18.00				
123.959	0.840	34.95	98.93	0.49	57.60
23.00	18.00				
124.799	0.840	34.95	93.20	0.49	55.14
23.00	18.00				
125.639	0.840	34.95	87.47	0.49	51.94
23.00	18.00				
126.479	0.840	34.95	81.74	0.49	47.73
23.00	18.00				
127.319	0.840	34.95	76.01	0.49	44.38
23.00	18.00				
128.159	0.840	34.95	70.28	0.49	41.04
23.00	18.00				
129.000	0.542	34.95	42.27	0.49	38.29
23.00	18.00				

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio
 W(kN/m) : Forza peso concio
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

T(x)	X	ht	yt	yt'	E(x)	
(kN/m)	(m)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_srmFEM	
		(m)	(m)	(--)	(kN/m)	
		(kN)	(--)	(--)	(--)	
	27.285	0.000	28.736	0.181	0.0000000000E+000	
0.0000000000E+000		2.6481322346E+000		0.046	6.388	1.741
	28.125	0.078	28.887	0.181	5.6877147997E+000	
1.0975765432E-002		1.0893612698E+001		0.046	6.388	1.741
	28.965	0.158	29.040	0.185	1.8301854738E+001	
1.5216955339E-001		1.6384976166E+001		0.046	4.460	1.255
	29.805	0.242	29.197	0.191	3.3215355261E+001	
6.8359104796E-001		1.6939405384E+001		0.046	5.337	1.207
	30.645	0.333	29.361	0.199	4.6760966079E+001	
1.8092548201E+000		1.6112113391E+001		0.064	7.287	1.253
	31.485	0.431	29.532	0.208	6.0284571596E+001	
3.5513367896E+000		1.6391143877E+001		0.099	7.995	1.343
	32.325	0.536	29.710	0.215	7.4298968626E+001	
5.8929346094E+000		1.6890627431E+001		0.134	6.970	1.462
	33.165	0.645	29.892	0.226	8.8661733355E+001	
8.6897589377E+000		1.7968080081E+001		0.168	5.653	1.600
	34.005	0.770	30.090	0.229	1.0448630874E+002	
1.1950546105E+001		1.8460755379E+001		0.198	4.713	1.749
	34.845	0.884	30.277	0.220	1.1967679444E+002	
1.5123359741E+001		1.8036121453E+001		0.220	4.120	1.907
	35.685	0.993	30.459	0.213	1.3478796201E+002	
1.8548401322E+001		1.7965128089E+001		0.241	3.633	2.086
	36.525	1.096	30.635	0.205	1.4985917505E+002	
2.2174649293E+001		1.7919031969E+001		0.260	3.237	2.266
	37.288	1.182	30.787	0.195	1.6351742718E+002	
2.5586352952E+001		1.7959681166E+001		0.276	2.949	2.413
	38.128	1.269	30.947	0.190	1.7866037611E+002	
2.9465764365E+001		1.8874535746E+001		0.291	2.697	2.542
	38.969	1.356	31.107	0.189	1.9522766152E+002	
3.3766037487E+001		2.0006499447E+001		0.306	2.491	2.619
	39.270	1.385	31.163	0.199	2.0129026866E+002	
3.5345587280E+001		2.1263728640E+001		0.311	2.429	2.632
	40.110	1.484	31.335	0.193	2.2185619026E+002	
4.0653530581E+001		2.3592214228E+001		0.336	2.262	2.606
	40.950	1.563	31.486	0.170	2.4092645637E+002	
4.5538277101E+001		2.1840854400E+001		0.356	2.138	2.547
	41.790	1.624	31.620	0.150	2.5854999934E+002	
4.9987660840E+001		2.0182232590E+001		0.372	2.044	2.470
	42.630	1.670	31.739	0.135	2.7483369168E+002	
5.4023514832E+001		1.8647905495E+001		0.384	1.970	2.385
	43.470	1.704	31.846	0.121	2.8987948268E+002	
5.7683115057E+001		1.7124287202E+001		0.394	1.911	2.301
	44.310	1.727	31.942	0.115	3.0360341441E+002	
6.0969956900E+001		1.6449446050E+001		0.402	1.863	2.221
	44.467	1.731	31.960	0.109	3.0619257051E+002	
6.1589857420E+001		1.6276349232E+001		0.403	1.855	2.207
	45.307	1.732	32.050	0.106	3.1899409581E+002	
6.4636888579E+001		1.4726781983E+001		0.410	1.814	2.132
	45.590	1.731	32.080	0.103	3.2310730960E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

6.5622018377E+001	1.2731193005E+001	0.413	1.801	2.107
45.600	1.730 32.081	0.091	3.2323397644E+002	
6.5652178912E+001	1.2650322695E+001	0.413	1.800	2.107
45.620	1.730 32.082	0.101	3.2348632847E+002	
6.5712365866E+001	1.2651111125E+001	0.413	1.800	2.105
46.460	1.726 32.168	0.107	3.3529589007E+002	
6.8568648616E+001	1.4674493063E+001	0.420	1.761	2.036
47.300	1.730 32.262	0.118	3.4814026540E+002	
7.1765633435E+001	1.6015690993E+001	0.428	1.719	1.964
48.140	1.744 32.366	0.130	3.6220311160E+002	
7.5391499352E+001	1.7593925072E+001	0.437	1.673	1.891
48.980	1.770 32.481	0.145	3.7769900499E+002	
7.9533544323E+001	1.9451597848E+001	0.448	1.623	1.818
49.820	1.808 32.609	0.161	3.9488284128E+002	
8.4274160047E+001	2.1644358053E+001	0.460	1.569	1.746
50.660	1.861 32.752	0.172	4.1406268965E+002	
8.9685785976E+001	2.3175268350E+001	0.474	1.511	1.676
51.500	1.918 32.899	0.168	4.3381853751E+002	
9.5352564345E+001	2.2514819939E+001	0.487	1.461	1.614
52.340	1.963 33.034	0.152	4.5188879706E+002	
1.0058217881E+002	2.0066001585E+001	0.499	1.428	1.566
53.180	1.994 33.154	0.145	4.6753049848E+002	
1.0512498982E+002	1.8324143460E+001	0.507	1.411	1.530
54.020	2.027 33.277	0.148	4.8267434278E+002	
1.0949420004E+002	1.7607388832E+001	0.515	1.406	1.498
54.860	2.063 33.403	0.152	4.9711185792E+002	
1.1363449613E+002	1.6642279479E+001	0.522	1.411	1.471
55.700	2.103 33.533	0.162	5.1063426663E+002	
1.1750756023E+002	1.5628766187E+001	0.527	1.427	1.447
56.540	2.155 33.675	0.173	5.2336902497E+002	
1.2122308338E+002	1.4277172519E+001	0.533	1.457	1.427
57.355	2.212 33.819	0.182	5.3430704210E+002	
1.2454474459E+002	1.2458034898E+001	0.537	1.497	1.412
58.195	2.185 33.975	0.192	5.4393864821E+002	
1.2772846157E+002	1.0613663731E+001	0.545	1.531	1.401
59.035	2.167 34.141	0.203	5.5213856753E+002	
1.3075079767E+002	9.0325495585E+000	0.553	1.555	1.396
59.875	2.159 34.317	0.215	5.5911381687E+002	
1.3368839337E+002	7.6958751325E+000	0.561	1.568	1.397
60.715	2.162 34.502	0.228	5.6506805132E+002	
1.3661139777E+002	6.6009062935E+000	0.570	1.569	1.405
61.555	2.174 34.699	0.250	5.7020369416E+002	
1.3957858733E+002	6.1138368878E+000	0.580	1.557	1.420
62.060	2.203 34.838	0.282	5.7328820705E+002	
1.4162869822E+002	5.8890347817E+000	0.587	1.543	1.434
62.900	2.260 35.078	0.289	5.7792058200E+002	
1.4509290478E+002	5.3238693249E+000	0.592	1.510	1.464
63.740	2.321 35.323	0.292	5.8223259361E+002	
1.4858437600E+002	5.0559542438E+000	0.597	1.471	1.501
64.580	2.383 35.569	0.292	5.8641485683E+002	
1.5205765595E+002	4.9068805445E+000	0.602	1.436	1.542
65.420	2.444 35.813	0.287	5.9047641661E+002	
1.5544717274E+002	4.7425786908E+000	0.607	1.404	1.587
66.260	2.499 36.052	0.280	5.9438264389E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

1.5866726617E+002	4.5194064535E+000	0.611	1.377	1.633
67.100	2.547 36.283	0.276	5.9806926232E+002	
1.6164669776E+002	4.2821277960E+000	0.614	1.355	1.677
67.940	2.596 36.516	0.275	6.0157684870E+002	
1.6440435266E+002	3.7999402991E+000	0.615	1.338	1.719
68.080	2.602 36.553	0.247	6.0209938488E+002	
1.6480521813E+002	3.6881088566E+000	0.616	1.335	1.725
68.920	2.623 36.758	0.248	6.0494860504E+002	
1.6692205620E+002	3.1582170146E+000	0.623	1.325	1.757
69.760	2.652 36.969	0.269	6.0740535919E+002	
1.6875422330E+002	2.6279662435E+000	0.630	1.318	1.783
70.600	2.709 37.210	0.276	6.0936372955E+002	
1.7034019215E+002	1.9616440208E+000	0.636	1.317	1.802
71.427	2.748 37.430	0.241	6.1068534329E+002	
1.7152311133E+002	1.2283455814E+000	0.640	1.319	1.813
72.267	2.712 37.612	0.217	6.1140222238E+002	
1.7237037861E+002	5.5202912884E-001	0.645	1.323	1.817
73.107	2.676 37.794	0.217	6.1161278189E+002	
1.7288246037E+002	5.7940981481E-003	0.649	1.330	1.813
73.380	2.664 37.853	0.313	6.1159269842E+002	
1.7297147403E+002	-1.5484414486E-001	0.651	1.334	1.809
74.220	2.736 38.142	0.282	6.1125251046E+002	
1.7301573122E+002	-6.1294907603E-001	0.643	1.346	1.793
75.060	2.703 38.328	0.214	6.1056291104E+002	
1.7263001971E+002	-9.1434912366E-001	0.634	1.363	1.765
75.820	2.662 38.484	0.206	6.0980382607E+002	
1.7193442784E+002	-1.0704181007E+000	0.625	1.384	1.731
75.840	2.661 38.488	0.201	6.0978238004E+002	
1.7190833636E+002	-1.0722359679E+000	0.625	1.385	1.730
76.050	2.649 38.530	0.191	6.0955735426E+002	
1.7161569684E+002	-1.0863160594E+000	0.626	1.392	1.718
76.890	2.589 38.688	0.189	6.0859520707E+002	
1.7008028692E+002	-1.1709381904E+000	0.627	1.429	1.659
77.730	2.530 38.847	0.192	6.0759011517E+002	
1.6790919577E+002	-1.1643310564E+000	0.625	1.481	1.585
78.570	2.477 39.012	0.196	6.0663906833E+002	
1.6490541431E+002	-1.0588231864E+000	0.620	1.559	1.494
79.410	2.424 39.177	0.189	6.0581123532E+002	
1.6108003200E+002	-8.1483877043E-001	0.612	1.669	1.394
80.250	2.358 39.329	0.177	6.0527009540E+002	
1.5642070791E+002	-5.1655541529E-001	0.599	1.833	1.289
81.090	2.286 39.474	0.173	6.0494339446E+002	
1.5148133538E+002	-2.6430339602E-001	0.585	2.060	1.197
81.930	2.213 39.619	0.162	6.0482605150E+002	
1.4646401640E+002	3.1564391581E-002	0.571	2.378	1.117
82.770	2.123 39.747	0.149	6.0499642434E+002	
1.4227759127E+002	3.0828337869E-001	0.558	2.755	1.059
83.610	2.028 39.870	0.151	6.0534398414E+002	
1.3888434165E+002	4.6697349131E-001	0.549	3.203	1.016
84.190	1.968 39.961	0.160	6.0563601275E+002	
1.3691871359E+002	5.1676661229E-001	0.544	3.562	0.993
85.030	1.886 40.097	0.094	6.0608600517E+002	
1.3472623158E+002	5.2249625774E-001	0.557	4.129	0.969
85.520	1.749 40.087	0.123	6.0633824416E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

1.3385758056E+002	4.8416715023E-001	0.567	4.460	0.960
85.790	1.783 40.191	0.328	6.0646441933E+002	
1.3346809145E+002	4.4851771224E-001	0.562	4.644	0.956
86.630	1.810 40.451	0.291	6.0679214149E+002	
1.3289650551E+002	3.3224592537E-001	0.553	5.057	0.951
87.470	1.805 40.680	0.297	6.0702261034E+002	
1.3303707380E+002	1.7213764185E-001	0.546	5.193	0.955
88.310	1.843 40.951	0.337	6.0708134198E+002	
1.3398454608E+002	-4.3157251188E-002	0.543	4.936	0.969
89.150	1.905 41.246	0.362	6.0695010384E+002	
1.3555642090E+002	-2.8170094431E-001	0.543	4.440	0.993
89.990	1.984 41.559	0.369	6.0660806926E+002	
1.3761828566E+002	-5.2762463896E-001	0.545	3.868	1.027
90.830	2.058 41.867	0.370	6.0606366609E+002	
1.3995725687E+002	-7.8478979177E-001	0.547	3.349	1.069
91.390	2.113 42.077	0.363	6.0557331947E+002	
1.4166510751E+002	-9.8379895566E-001	0.550	3.042	1.102
92.230	2.177 42.375	0.341	6.0461089554E+002	
1.4432190833E+002	-1.2686336216E+000	0.565	2.651	1.158
93.070	2.219 42.650	0.322	6.0344194681E+002	
1.4695611705E+002	-1.5004812654E+000	0.580	2.351	1.220
93.910	2.252 42.916	0.315	6.0209000638E+002	
1.4956445527E+002	-1.7028013426E+000	0.595	2.120	1.286
94.100	2.257 42.974	0.322	6.0176260095E+002	
1.5013390330E+002	-1.7744867763E+000	0.599	2.077	1.301
94.850	2.293 43.219	0.333	6.0028196177E+002	
1.5252891463E+002	-2.1553318403E+000	0.602	1.918	1.365
95.410	2.329 43.410	0.349	5.9899923264E+002	
1.5440025386E+002	-2.4268272546E+000	0.606	1.814	1.416
96.250	2.393 43.707	0.362	5.9678895975E+002	
1.5728393071E+002	-2.8530298571E+000	0.611	1.679	1.495
97.090	2.471 44.019	0.372	5.9420598917E+002	
1.6024018814E+002	-3.2760279239E+000	0.618	1.565	1.574
97.930	2.552 44.333	0.374	5.9128505679E+002	
1.6311275132E+002	-3.7159120430E+000	0.624	1.471	1.646
98.196	2.578 44.432	0.386	5.9027771572E+002	
1.6398639063E+002	-3.8990359049E+000	0.626	1.445	1.666
99.036	2.666 44.760	0.398	5.8671659610E+002	
1.6672187986E+002	-4.5774311954E+000	0.632	1.369	1.719
99.876	2.770 45.102	0.404	5.8258738533E+002	
1.6931866985E+002	-5.1795285712E+000	0.638	1.302	1.755
100.716	2.869 45.439	0.389	5.7801470976E+002	
1.7151123774E+002	-5.6121748354E+000	0.643	1.246	1.766
101.480	2.939 45.725	0.362	5.7360891348E+002	
1.7294546964E+002	-5.9078932245E+000	0.645	1.206	1.751
102.320	2.994 46.019	0.345	5.6851474854E+002	
1.7388322989E+002	-6.2867292536E+000	0.654	1.171	1.712
103.160	3.042 46.306	0.338	5.6304687049E+002	
1.7423664379E+002	-6.7087432508E+000	0.661	1.143	1.660
104.000	3.085 46.587	0.322	5.5724369936E+002	
1.7399674084E+002	-6.9146497538E+000	0.666	1.119	1.601
104.840	3.107 46.847	0.306	5.5142988733E+002	
1.7312418448E+002	-7.0734263184E+000	0.668	1.103	1.544
105.680	3.123 47.102	0.291	5.4535996303E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

1.7153640148E+002	-7.5410303358E+000	0.668	1.091	1.489
106.520	3.119 47.336	0.275	5.3876055112E+002	
1.6925263265E+002	-7.9550975597E+000	0.664	1.082	1.438
107.360	3.109 47.564	0.271	5.3199497164E+002	
1.6654355587E+002	-8.0464653816E+000	0.659	1.072	1.396
108.200	3.099 47.792	0.271	5.2524205687E+002	
1.6368825891E+002	-8.2380101439E+000	0.652	1.061	1.362
109.040	3.088 48.020	0.271	5.1815467190E+002	
1.6068729476E+002	-8.7872286933E+000	0.646	1.049	1.335
109.880	3.078 48.248	0.271	5.1047904046E+002	
1.5752818941E+002	-9.6196408239E+000	0.639	1.035	1.312
110.720	3.067 48.476	0.271	5.0199315837E+002	
1.5418404109E+002	-1.0698862516E+001	0.632	1.019	1.293
111.560	3.057 48.704	0.271	4.9250437649E+002	
1.5061728703E+002	-1.2288401238E+001	0.625	1.000	1.276
111.600	3.057 48.715	0.312	4.9201494236E+002	
1.5043943409E+002	-1.2389543626E+001	0.625	0.999	1.275
112.440	3.082 48.979	0.314	4.8064243289E+002	
1.4640556922E+002	-1.5008109821E+001	0.615	0.976	1.257
112.493	3.084 48.995	0.366	4.7984486277E+002	
1.4613216773E+002	-1.5221350127E+001	0.614	0.974	1.256
113.333	3.002 49.305	0.356	4.6544431469E+002	
1.4133098113E+002	-1.9002100455E+001	0.609	0.950	1.236
114.173	2.898 49.593	0.357	4.4792031286E+002	
1.3546872104E+002	-2.2225661771E+001	0.601	0.926	1.211
115.013	2.818 49.904	0.383	4.2810400854E+002	
1.2872740730E+002	-2.4838750929E+001	0.591	0.904	1.183
115.853	2.759 50.237	0.408	4.0618987650E+002	
1.2107161107E+002	-2.7210784721E+001	0.577	0.884	1.150
116.693	2.721 50.590	0.445	3.8238842795E+002	
1.1248325506E+002	-3.0265911192E+001	0.559	0.865	1.114
117.533	2.724 50.985	0.470	3.5534151926E+002	
1.0226778587E+002	-3.2422351540E+001	0.533	0.846	1.073
118.373	2.727 51.379	0.442	3.2791713503E+002	
9.1516232453E+001	-3.0952835033E+001	0.502	0.827	1.032
119.213	2.684 51.728	0.401	3.0333909305E+002	
8.1560068586E+001	-2.8138227927E+001	0.469	0.811	0.998
119.840	2.632 51.968	0.373	2.8622233780E+002	
7.4509210909E+001	-2.6954651375E+001	0.443	0.799	0.976
120.680	2.547 52.275	0.361	2.6397069124E+002	
6.5356604592E+001	-2.6387842870E+001	0.409	0.783	0.950
121.520	2.456 52.575	0.355	2.4188934373E+002	
5.6491808719E+001	-2.6272706929E+001	0.373	0.765	0.928
122.360	2.361 52.872	0.354	2.1983113175E+002	
4.8067336089E+001	-2.6316695404E+001	0.336	0.745	0.909
123.200	2.268 53.170	0.352	1.9767588124E+002	
4.0229650279E+001	-2.4852823484E+001	0.298	0.723	0.891
123.306	2.254 53.205	0.353	1.9505875261E+002	
3.9271528441E+001	-2.5010314855E+001	0.293	0.719	0.889
123.959	2.030 53.438	0.364	1.7731809936E+002	
3.2838284577E+001	-2.7927468534E+001	0.262	0.700	0.878
124.799	1.754 53.749	0.395	1.5303194401E+002	
2.4821834556E+001	-3.0992616573E+001	0.219	0.673	0.868
125.639	1.519 54.101	0.495	1.2524883802E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

1.6825217969E+001	-3.8676440726E+001	0.167	0.648	0.859
126.479	1.411	54.581	0.531	8.8053445183E+001
7.5623240668E+000	-3.8585372367E+001	0.089	0.635	0.842
127.319	1.237	54.994	0.520	6.0423338928E+001
2.3594991978E+000	-3.1373716918E+001	0.046	0.617	0.801
128.159	1.110	55.454	0.565	3.5343914789E+001
4.4344564065E-001	-2.8377548116E+001	0.046	0.584	0.742
129.000	1.012	55.943	0.565	1.2747533130E+001
6.0223968104E-002	-2.4855256481E+001	0.046	0.606	0.766

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
 yt(m) : coordinata Y linea di trust
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
 E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
 T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio
 ZhU et al.(2003)
 FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_srmFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM
 Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF
TauStrength	TauS				
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)
(kPa)	(kN/m)				
27.285	0.840	0.843	4.966	0.269	0.226
18.667	15.740				
28.125	0.840	0.843	4.966	0.806	0.679
20.041	16.899				
28.965	0.840	0.843	4.966	1.343	1.132
21.509	18.136				
29.805	0.840	0.843	4.966	1.880	1.585
23.050	19.435				
30.645	0.840	0.843	4.966	2.417	2.038
24.599	20.741				
31.485	0.840	0.843	4.966	2.954	2.491
26.142	22.042				
32.325	0.840	0.843	4.966	3.491	2.944
27.615	23.284				
33.165	0.840	0.843	4.966	4.028	3.396
29.095	24.533				
34.005	0.840	0.843	4.966	4.565	3.849

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

30.307	25.555					
	34.845	0.840	0.843	4.966	5.102	4.302
31.728	26.752					
	35.685	0.840	0.843	4.966	5.639	4.755
33.206	27.999					
	36.525	0.763	0.766	4.966	6.152	4.712
34.629	26.524					
	37.288	0.840	0.843	4.966	6.664	5.619
36.241	30.558					
	38.128	0.840	0.843	4.966	7.201	6.072
38.089	32.116					
	38.969	0.301	0.303	4.966	7.566	2.290
39.062	11.821					
	39.270	0.840	0.843	4.966	7.731	6.519
39.919	33.660					
	40.110	0.840	0.843	4.966	7.868	6.634
39.684	33.461					
	40.950	0.840	0.843	4.966	8.004	6.749
39.588	33.381					
	41.790	0.840	0.843	4.966	8.141	6.864
39.619	33.407					
	42.630	0.840	0.843	4.966	8.278	6.980
39.757	33.523					
	43.470	0.840	0.843	4.966	8.414	7.095
39.968	33.701					
	44.310	0.157	0.158	4.966	8.495	1.341
40.110	6.329					
	44.467	0.840	0.845	6.101	10.491	8.863
40.030	33.818					
	45.307	0.283	0.284	6.101	10.580	3.007
40.113	11.401					
	45.590	0.010	0.010	6.101	10.603	0.107
40.003	0.402					
	45.600	0.020	0.020	6.101	10.605	0.213
40.009	0.805					
	45.620	0.840	0.845	6.101	10.673	9.016
40.380	34.113					
	46.460	0.840	0.845	6.101	10.805	9.128
40.807	34.474					
	47.300	0.840	0.845	6.101	10.937	9.239
41.248	34.847					
	48.140	0.840	0.845	6.101	11.068	9.351
41.700	35.229					
	48.980	0.840	0.845	6.101	11.200	9.462
42.156	35.614					
	49.820	0.840	0.845	6.101	11.332	9.574
42.609	35.997					
	50.660	0.840	0.845	6.101	11.464	9.685
42.894	36.238					
	51.500	0.840	0.845	6.101	11.596	9.797
42.948	36.283					
	52.340	0.840	0.845	6.101	11.728	9.908
42.962	36.294					
	53.180	0.840	0.845	6.101	11.860	10.020

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

43.192	36.489					
	54.020	0.840	0.845	6.101	11.992	10.131
43.425	36.686					
	54.860	0.840	0.845	6.101	12.124	10.243
43.673	36.896					
	55.700	0.840	0.845	6.101	12.256	10.354
43.992	37.165					
	56.540	0.815	0.820	6.101	12.386	10.152
44.295	36.307					
	57.355	0.840	0.860	12.329	24.512	21.077
41.946	36.068					
	58.195	0.840	0.860	12.329	24.381	20.964
41.588	35.760					
	59.035	0.840	0.860	12.329	24.250	20.852
41.227	35.449					
	59.875	0.840	0.860	12.329	24.119	20.739
40.841	35.117					
	60.715	0.840	0.860	12.329	23.988	20.627
40.406	34.743					
	61.555	0.505	0.516	12.329	23.884	12.334
40.000	20.657					
	62.060	0.840	0.860	12.329	24.244	20.847
40.469	34.797					
	62.900	0.840	0.860	12.329	25.044	21.535
41.548	35.725					
	63.740	0.840	0.860	12.329	25.844	22.223
42.570	36.604					
	64.580	0.840	0.860	12.329	26.644	22.910
43.562	37.457					
	65.420	0.840	0.860	12.329	27.444	23.598
44.553	38.309					
	66.260	0.840	0.860	12.329	28.244	24.286
45.579	39.192					
	67.100	0.840	0.860	12.329	29.044	24.974
46.686	40.143					
	67.940	0.140	0.143	12.329	29.511	4.223
47.232	6.760					
	68.080	0.840	0.860	12.329	29.462	25.334
47.060	40.465					
	68.920	0.840	0.860	12.329	29.232	25.135
46.422	39.917					
	69.760	0.840	0.860	12.329	29.002	24.937
45.830	39.407					
	70.600	0.827	0.847	12.329	28.773	24.365
45.212	38.285					
	71.427	0.840	0.868	14.542	33.174	28.789
43.425	37.686					
	72.267	0.840	0.868	14.542	32.739	28.412
42.617	36.985					
	73.107	0.273	0.282	14.542	32.451	9.139
42.063	11.846					
	73.380	0.840	0.868	14.542	32.988	28.628
42.903	37.233					
	74.220	0.840	0.868	14.542	34.205	29.684

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

44.783	38.864					
	75.060	0.760	0.785	14.542	35.364	27.764
46.611	36.594					
	75.820	0.020	0.021	14.542	35.904	0.742
47.505	0.982					
	75.840	0.210	0.217	14.542	35.786	7.764
47.308	10.264					
	76.050	0.840	0.868	14.542	35.246	30.587
46.439	40.301					
	76.890	0.840	0.868	14.542	34.381	29.837
45.219	39.243					
	77.730	0.840	0.868	14.542	33.517	29.087
44.095	38.267					
	78.570	0.840	0.868	14.542	32.653	28.337
43.126	37.426					
	79.410	0.840	0.868	14.542	31.789	27.588
42.353	36.755					
	80.250	0.840	0.868	14.542	30.925	26.838
41.883	36.347					
	81.090	0.840	0.868	14.542	30.061	26.088
41.506	36.020					
	81.930	0.840	0.868	14.542	29.197	25.338
41.218	35.771					
	82.770	0.840	0.868	14.542	28.333	24.588
40.740	35.355					
	83.610	0.580	0.599	14.542	27.603	16.532
40.311	24.144					
	84.190	0.840	0.868	14.542	25.393	22.037
37.180	32.266					
	85.030	0.490	0.506	14.542	22.367	11.322
32.766	16.586					
	85.520	0.270	0.279	14.542	21.458	5.986
31.448	8.773					
	85.790	0.840	0.872	15.528	23.628	20.600
32.537	28.367					
	86.630	0.840	0.872	15.528	24.905	21.713
34.463	30.047					
	87.470	0.840	0.872	15.528	26.181	22.826
36.230	31.587					
	88.310	0.840	0.872	15.528	27.457	23.939
37.847	32.997					
	89.150	0.840	0.872	15.528	28.734	25.052
39.360	34.316					
	89.990	0.840	0.872	15.528	30.010	26.164
40.793	35.566					
	90.830	0.560	0.581	15.528	31.074	18.055
41.879	24.333					
	91.390	0.840	0.872	15.528	31.161	27.168
41.656	36.318					
	92.230	0.840	0.872	15.528	30.485	26.578
40.163	35.016					
	93.070	0.840	0.872	15.528	29.808	25.988
38.714	33.753					
	93.910	0.190	0.197	15.528	29.394	5.794

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

37.635	7.418					
	94.100	0.750	0.778	15.528	29.917	23.288
38.333	29.839					
	94.850	0.560	0.581	15.528	30.966	17.998
39.435	22.920					
	95.410	0.840	0.872	15.528	32.086	27.974
40.719	35.501					
	96.250	0.840	0.872	15.528	33.430	29.146
42.064	36.674					
	97.090	0.840	0.872	15.528	34.775	30.318
43.338	37.784					
	97.930	0.266	0.276	15.528	35.659	9.833
43.879	12.100					
	98.196	0.840	0.873	15.841	37.193	32.476
44.755	39.080					
	99.036	0.840	0.873	15.841	38.535	33.649
45.938	40.113					
	99.876	0.840	0.873	15.841	39.878	34.821
47.132	41.156					
	100.716	0.764	0.794	15.841	41.160	32.694
48.342	38.399					
	101.480	0.840	0.873	15.841	41.703	36.414
48.663	42.492					
	102.320	0.840	0.873	15.841	41.567	36.296
48.084	41.986					
	103.160	0.840	0.873	15.841	41.431	36.177
47.617	41.579					
	104.000	0.840	0.873	15.841	41.295	36.059
47.246	41.254					
	104.840	0.840	0.873	15.841	41.160	35.940
46.978	41.021					
	105.680	0.840	0.873	15.841	41.024	35.821
46.794	40.860					
	106.520	0.840	0.873	15.841	40.888	35.703
46.664	40.746					
	107.360	0.840	0.873	15.841	40.752	35.584
46.558	40.654					
	108.200	0.840	0.873	15.841	40.616	35.466
46.453	40.562					
	109.040	0.840	0.873	15.841	40.481	35.347
46.346	40.469					
	109.880	0.840	0.873	15.841	40.345	35.229
46.242	40.378					
	110.720	0.840	0.873	15.841	40.209	35.110
46.144	40.293					
	111.560	0.040	0.041	15.841	40.138	1.655
46.155	1.904					
	111.600	0.840	0.873	15.841	40.301	35.190
46.396	40.512					
	112.440	0.053	0.055	15.841	40.478	2.222
46.799	2.569					
	112.493	0.840	0.927	24.989	58.692	54.395
40.893	37.899					
	113.333	0.840	0.927	24.989	58.005	53.758

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 1

40.697	37.718					
	114.173	0.840	0.927	24.989	57.317	53.121
40.514	37.548					
	115.013	0.840	0.927	24.989	56.630	52.484
40.383	37.427					
	115.853	0.840	0.927	24.989	55.943	51.847
40.303	37.352					
	116.693	0.840	0.927	24.989	55.255	51.210
40.422	37.462					
	117.533	0.840	0.927	24.989	54.568	50.573
40.398	37.440					
	118.373	0.840	0.927	24.989	53.881	49.936
40.149	37.210					
	119.213	0.627	0.692	24.989	53.280	36.854
40.045	27.698					
	119.840	0.840	0.927	24.989	52.467	48.626
39.675	36.770					
	120.680	0.840	0.927	24.989	51.354	47.594
39.227	36.355					
	121.520	0.840	0.927	24.989	50.240	46.562
38.813	35.972					
	122.360	0.840	0.927	24.989	49.127	45.530
38.443	35.628					
	123.200	0.106	0.117	24.989	48.500	5.679
38.567	4.516					
	123.306	0.653	0.797	34.953	58.146	46.334
31.757	25.306					
	123.959	0.840	1.025	34.953	55.300	56.676
30.590	31.351					
	124.799	0.840	1.025	34.953	52.097	53.394
29.682	30.421					
	125.639	0.840	1.025	34.953	48.894	50.111
29.642	30.380					
	126.479	0.840	1.025	34.953	45.692	46.829
27.732	28.422					
	127.319	0.840	1.025	34.953	42.489	43.547
25.789	26.431					
	128.159	0.840	1.025	34.953	39.286	40.264
24.603	25.216					
	129.000	0.542	0.661	34.953	36.653	24.219
24.047	15.890					

LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
dl(m)	: lunghezza base concio
alpha(°)	: Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa)	: Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m)	: Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa)	: Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m)	: Forza resistente al taglio su base concio

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2019)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11211

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 15 novembre 2019

File report: C:\Users\ANTONELLA\Desktop\casi studio\caso2.txt

Data: 24/1/2020

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: caso2.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	20.73	0.00	17.50	0.00	14.00	0.00	5.50
12.70	23.89	45.62	32.31	45.59	28.80	45.60	20.30
27.25	28.72	76.05	37.93	75.84	33.13	76.05	28.61
39.27	34.22	94.85	41.93	95.41	40.10	94.85	34.93
62.06	38.35	170.31	66.50	170.31	64.49	170.31	59.50
68.08	41.04	-	-	-	-	-	-
73.38	41.85	-	-	-	-	-	-
75.82	43.21	-	-	-	-	-	-
84.19	43.61	-	-	-	-	-	-
85.52	42.71	-	-	-	-	-	-
91.39	46.07	-	-	-	-	-	-
94.10	46.40	-	-	-	-	-	-
101.48	50.74	-	-	-	-	-	-
111.60	53.30	-	-	-	-	-	-
119.84	56.26	-	-	-	-	-	-
131.00	59.53	-	-	-	-	-	-
133.02	61.23	-	-	-	-	-	-
157.83	67.62	-	-	-	-	-	-
170.31	70.51	-	-	-	-	-	-

----- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00 20.73

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

12.70	23.89
27.25	28.72
39.27	34.22
62.06	38.35
68.08	41.04
73.38	41.85
75.82	43.21
84.19	43.61
85.52	42.71
91.39	46.07
94.10	46.40
101.48	50.74
111.60	53.30
119.84	56.26
131.00	59.53
133.02	61.23
157.83	67.62
170.31	70.51

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0

Coefficiente K 0.000800

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01

Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica 1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

STR_IDX	sgci	fi` GSI	C` mi	D	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO	1	15.00	0.00		0.00	20.00	20.00
0.690	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	2	15.00	0.00		0.00	20.00	20.00
0.690	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	3	14.00	9.00		0.00	20.00	20.00
0.942	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	4	35.00	0.00		0.00	20.00	20.00
2.404	0.00	0.00	0.00	0.00			

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

Gamm_sat ___ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
 STR_IDX ___ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH')
 (adimensionale)
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-
 sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
 Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 -
 DISATTIVATO (solo per ROCCE)
 Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 6.8 (+/-) 50%
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 11.00
 30.00
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 29.00
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 115.00
 170.00
 *** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 20

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	0.4377	- Min. -	X	Y	Lambda=
1.5000			27.10	28.67	
			37.51	30.97	
			49.01	33.52	
			64.11	36.87	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

70.96	38.40
78.67	40.11
84.76	41.47
94.89	43.72
107.40	49.75
115.90	53.84
122.59	57.06

Fattore di sicurezza (FS) 0.4418 - N.2 -- X Y Lambda=
1.5000

27.04	28.65
34.46	29.38
44.25	30.66
52.48	31.75
58.95	32.61
70.55	34.14
83.19	38.45
88.34	40.21
95.70	42.72
108.94	47.40
122.74	52.41
134.60	58.61
146.03	64.58

Fattore di sicurezza (FS) 0.4539 - N.3 -- X Y Lambda=
1.5000

23.85	27.59
31.86	29.16
48.69	32.47
64.43	35.56
79.89	39.61
94.15	44.76
107.42	49.56
121.59	55.05
129.30	58.58
136.15	61.72
136.92	62.23

Fattore di sicurezza (FS) 0.4647 - N.4 -- X Y Lambda=
1.5000

25.83	28.25
37.52	29.11
54.86	31.17
66.41	32.55
73.94	34.39
90.59	38.48
98.35	41.49
106.62	45.38
118.05	54.50
119.82	56.25

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

Fattore di sicurezza (FS)	0.4650	- N.5	--	X	Y	Lambda=
1.5000						
				29.27	29.65	
				43.28	31.97	
				58.32	34.46	
				71.02	36.57	
				85.23	40.16	
				97.95	44.93	
				111.00	49.84	
				116.80	53.00	
				120.49	56.45	

Fattore di sicurezza (FS)	0.4699	- N.6	--	X	Y	Lambda=
1.5000						
				26.07	28.33	
				34.53	29.20	
				40.29	29.79	
				47.28	30.51	
				56.35	31.45	
				66.92	32.55	
				73.11	33.95	
				79.21	35.52	
				88.05	38.96	
				97.39	42.91	
				107.58	47.21	
				116.27	50.88	
				122.89	56.10	
				124.10	57.51	

Fattore di sicurezza (FS)	0.4973	- N.7	--	X	Y	Lambda=
1.5000						
				29.55	29.77	
				40.32	29.06	
				48.14	30.27	
				55.18	31.63	
				60.61	32.69	
				71.13	34.75	
				82.16	36.91	
				86.50	37.77	
				93.75	39.49	
				99.42	40.84	
				103.91	41.90	
				112.75	47.79	
				118.89	51.98	
				124.14	55.61	
				126.33	58.16	

Fattore di sicurezza (FS)	0.5129	- N.8	--	X	Y	Lambda=
1.5000						
				29.92	29.94	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

46.37	31.53
53.21	32.28
64.14	33.50
74.89	34.69
89.58	37.88
100.66	41.37
111.34	49.31
116.09	52.85
121.22	56.66

Fattore di sicurezza (FS) 0.5182 - N.9 -- X Y Lambda=
1.5000

28.52	29.30
42.89	30.27
55.85	31.15
69.40	33.63
83.75	36.86
92.18	38.76
101.77	40.92
115.98	44.56
123.60	49.69
136.83	61.34
138.24	62.57

Fattore di sicurezza (FS) 0.5251 - N.10 -- X Y Lambda=
1.5000

29.19	29.61
40.55	29.32
46.28	29.41
57.32	29.59
65.89	30.90
78.66	35.37
88.34	38.76
100.80	43.41
105.54	45.18
117.50	49.64
125.75	56.86
127.00	58.36

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	0.438	533.8	1219.6	-929.7	Deficit
2	0.442	1270.2	2875.2	-2180.1	Deficit
3	0.454	697.4	1536.4	-1146.3	Deficit
4	0.465	1269.6	2731.9	-2008.7	Deficit
5	0.465	733.6	1577.5	-1159.4	Deficit
6	0.470	1227.4	2611.9	-1906.9	Deficit
7	0.497	1447.3	2910.1	-2044.8	Deficit

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

8	0.513	1260.8	2458.3	-1689.2	Deficit
9	0.518	1938.1	3739.9	-2549.9	Deficit
10	0.525	1592.4	3032.5	-2046.6	Deficit

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -2549.9

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
15.00	27.099	0.151	12.44	0.03	0.49	0.08
15.00	27.250	0.719	12.44	1.47	0.49	1.00
15.00	27.969	0.719	12.44	3.92	0.49	2.67
15.00	28.688	0.719	12.44	6.37	0.49	4.34
15.00	29.407	0.719	12.44	8.81	0.49	6.01
15.00	30.126	0.719	12.44	11.26	0.49	7.68
15.00	30.845	0.719	12.44	13.71	0.49	9.36
15.00	31.564	0.719	12.44	16.16	0.49	11.03
15.00	32.283	0.719	12.44	18.61	0.49	12.70
15.00	33.002	0.719	12.44	21.06	0.49	14.58
15.00	33.721	0.719	12.44	23.51	0.49	16.35
15.00	34.440	0.719	12.44	25.96	0.49	18.07
15.00	35.158	0.719	12.44	28.41	0.49	19.68
15.00	35.877	0.719	12.44	30.86	0.49	21.15
15.00	36.596	0.719	12.44	33.31	0.49	22.47

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

15.00	0.00					
	37.315	0.190	12.44	9.23	0.49	23.61
15.00	0.00					
	37.506	0.719	12.51	36.40	0.49	23.87
15.00	0.00					
	38.225	0.719	12.51	38.84	0.49	24.79
15.00	0.00					
	38.944	0.326	12.51	18.43	0.49	25.53
15.00	0.00					
	39.270	0.719	12.51	40.95	0.49	25.78
15.00	0.00					
	39.989	0.719	12.51	40.53	0.49	26.20
15.00	0.00					
	40.708	0.719	12.51	40.11	0.49	26.43
15.00	0.00					
	41.427	0.719	12.51	39.69	0.49	26.51
15.00	0.00					
	42.146	0.719	12.51	39.27	0.49	26.46
15.00	0.00					
	42.865	0.719	12.51	38.85	0.49	26.33
15.00	0.00					
	43.584	0.719	12.51	38.43	0.49	26.12
15.00	0.00					
	44.303	0.719	12.51	38.01	0.49	25.86
15.00	0.00					
	45.022	0.568	12.51	29.75	0.49	25.61
15.00	0.00					
	45.590	0.010	12.51	0.52	0.49	25.43
15.00	0.00					
	45.600	0.020	12.51	1.04	0.49	25.43
15.00	0.00					
	45.620	0.719	12.51	37.23	0.49	25.42
15.00	0.00					
	46.339	0.719	12.51	36.81	0.49	25.18
15.00	0.00					
	47.058	0.719	12.51	36.39	0.49	24.94
15.00	0.00					
	47.777	0.719	12.51	35.97	0.49	24.68
15.00	0.00					
	48.496	0.513	12.51	25.42	0.49	24.40
15.00	0.00					
	49.009	0.719	12.52	35.25	0.49	24.20
15.00	0.00					
	49.728	0.719	12.52	34.83	0.49	23.90
15.00	0.00					
	50.447	0.719	12.52	34.41	0.49	23.58
15.00	0.00					
	51.166	0.719	12.52	33.98	0.49	23.23
15.00	0.00					
	51.885	0.719	12.52	33.56	0.49	22.92
15.00	0.00					
	52.604	0.719	12.52	33.14	0.49	22.63
15.00	0.00					
	53.323	0.719	12.52	32.72	0.49	22.34

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

15.00	0.00					
	54.042	0.719	12.52	32.29	0.49	22.04
15.00	0.00					
	54.761	0.719	12.52	31.87	0.49	21.74
15.00	0.00					
	55.480	0.719	12.52	31.45	0.49	21.45
15.00	0.00					
	56.199	0.719	12.52	31.03	0.49	21.17
15.00	0.00					
	56.918	0.719	12.52	30.60	0.49	20.87
15.00	0.00					
	57.636	0.719	12.52	30.18	0.49	20.61
15.00	0.00					
	58.355	0.719	12.52	29.76	0.49	20.43
15.00	0.00					
	59.074	0.719	12.52	29.34	0.49	20.35
15.00	0.00					
	59.793	0.719	12.52	28.91	0.49	20.39
15.00	0.00					
	60.512	0.719	12.52	28.49	0.49	20.58
15.00	0.00					
	61.231	0.719	12.52	28.07	0.49	20.92
15.00	0.00					
	61.950	0.110	12.52	4.25	0.49	21.45
15.00	0.00					
	62.060	0.719	12.52	28.95	0.49	21.56
15.00	0.00					
	62.779	0.719	12.52	31.28	0.49	22.44
15.00	0.00					
	63.498	0.613	12.52	28.48	0.49	23.45
15.00	0.00					
	64.110	0.719	12.53	35.58	0.49	24.39
15.00	0.00					
	64.829	0.719	12.53	37.90	0.49	25.54
15.00	0.00					
	65.548	0.719	12.53	40.22	0.49	26.71
15.00	0.00					
	66.267	0.719	12.53	42.54	0.49	27.82
15.00	0.00					
	66.986	0.719	12.53	44.87	0.49	28.79
15.00	0.00					
	67.705	0.375	12.53	24.31	0.49	29.56
15.00	0.00					
	68.080	0.719	12.53	46.88	0.49	29.80
15.00	0.00					
	68.799	0.719	12.53	46.16	0.49	30.12
15.00	0.00					
	69.518	0.719	12.53	45.44	0.49	30.34
15.00	0.00					
	70.237	0.719	12.53	44.72	0.49	30.53
15.00	0.00					
	70.956	0.008	12.53	0.50	0.49	30.84
15.00	0.00					
	70.964	0.719	12.54	44.00	0.49	30.84

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

15.00	0.00					
	71.683	0.719	12.54	43.28	0.49	31.16
15.00	0.00					
	72.402	0.719	12.54	42.56	0.49	31.50
15.00	0.00					
	73.121	0.259	12.54	15.17	0.49	31.87
15.00	0.00					
	73.380	0.719	12.54	43.67	0.49	32.02
15.00	0.00					
	74.099	0.719	12.54	47.13	0.49	32.47
15.00	0.00					
	74.818	0.719	12.54	50.59	0.49	32.86
15.00	0.00					
	75.537	0.283	12.54	20.87	0.49	33.14
15.00	0.00					
	75.820	0.020	12.54	1.49	0.49	33.20
15.00	0.00					
	75.840	0.210	12.54	15.59	0.49	33.20
15.00	0.00					
	76.050	0.719	12.54	52.21	0.49	33.18
15.00	0.00					
	76.769	0.719	12.54	50.40	0.49	32.98
15.00	0.00					
	77.488	0.719	12.54	48.60	0.49	32.57
15.00	0.00					
	78.207	0.460	12.54	30.14	0.49	31.95
15.00	0.00					
	78.667	0.719	12.55	45.63	0.49	31.40
15.00	0.00					
	79.386	0.719	12.55	43.83	0.49	30.29
15.00	0.00					
	80.105	0.719	12.55	42.02	0.49	28.74
15.00	0.00					
	80.824	0.719	12.55	40.21	0.49	26.86
15.00	0.00					
	81.543	0.719	12.55	38.40	0.49	24.86
15.00	0.00					
	82.261	0.719	12.55	36.60	0.49	23.21
15.00	0.00					
	82.980	0.719	12.55	34.79	0.49	21.72
15.00	0.00					
	83.699	0.491	12.55	22.70	0.49	20.38
15.00	0.00					
	84.190	0.575	12.55	23.13	0.49	19.58
15.00	0.00					
	84.765	0.719	12.56	20.57	0.49	18.84
15.00	0.00					
	85.484	0.036	12.56	0.79	0.49	18.33
15.00	0.00					
	85.520	0.719	12.56	17.26	0.49	18.32
15.00	0.00					
	86.239	0.719	12.56	20.87	0.49	18.64
15.00	0.00					
	86.958	0.719	12.56	24.49	0.49	19.37

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

15.00	0.00					
	87.677	0.719	12.56	28.10	0.49	20.41
15.00	0.00					
	88.396	0.719	12.56	31.71	0.49	21.70
15.00	0.00					
	89.115	0.719	12.56	35.33	0.49	23.16
15.00	0.00					
	89.834	0.719	12.56	38.94	0.49	24.90
15.00	0.00					
	90.553	0.719	12.56	42.55	0.49	26.52
15.00	0.00					
	91.272	0.118	12.56	7.35	0.49	27.89
15.00	0.00					
	91.390	0.719	12.56	44.43	0.49	28.04
15.00	0.00					
	92.109	0.719	12.56	43.39	0.49	28.86
15.00	0.00					
	92.828	0.719	12.56	42.34	0.49	29.53
15.00	0.00					
	93.547	0.553	12.56	31.87	0.49	30.10
15.00	0.00					
	94.100	0.719	12.56	42.91	0.49	30.52
15.00	0.00					
	94.819	0.031	12.56	1.94	0.49	31.05
15.00	0.00					
	94.850	0.044	12.56	2.75	0.49	31.07
15.00	0.00					
	94.894	0.516	25.71	32.73	0.49	31.11
15.00	0.00					
	95.410	0.719	25.71	46.53	0.49	31.48
15.00	0.00					
	96.129	0.719	25.71	47.63	0.49	32.10
15.00	0.00					
	96.848	0.719	25.71	48.73	0.49	32.74
15.00	0.00					
	97.567	0.719	25.71	49.83	0.49	33.39
15.00	0.00					
	98.286	0.719	25.71	50.93	0.49	33.98
15.00	0.00					
	99.005	0.719	25.71	52.03	0.49	34.48
15.00	0.00					
	99.724	0.719	25.71	53.13	0.49	34.82
15.00	0.00					
	100.443	0.719	25.71	54.24	0.49	34.93
15.00	0.00					
	101.162	0.318	25.71	24.37	0.49	34.71
15.00	0.00					
	101.480	0.719	25.71	54.09	0.49	34.51
15.00	0.00					
	102.199	0.719	25.71	51.73	0.49	33.72
15.00	0.00					
	102.918	0.719	25.71	49.37	0.49	32.70
15.00	0.00					
	103.637	0.719	25.71	47.00	0.49	31.51

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

15.00	0.00					
104.356	0.719	25.71	44.64	0.49	30.17	
15.00	0.00					
105.075	0.719	25.71	42.28	0.49	28.72	
15.00	0.00					
105.794	0.719	25.71	39.91	0.49	27.19	
15.00	0.00					
106.513	0.719	25.71	37.55	0.49	25.61	
15.00	0.00					
107.232	0.168	25.71	8.44	0.49	24.04	
15.00	0.00					
107.400	0.719	25.72	34.63	0.49	23.70	
15.00	0.00					
108.119	0.719	25.72	32.27	0.49	22.25	
15.00	0.00					
108.838	0.719	25.72	29.90	0.49	20.81	
15.00	0.00					
109.557	0.719	25.72	27.54	0.49	19.40	
15.00	0.00					
110.275	0.719	25.72	25.17	0.49	18.02	
15.00	0.00					
110.994	0.606	25.72	19.36	0.49	16.69	
15.00	0.00					
111.600	0.719	25.72	21.36	0.49	15.61	
15.00	0.00					
112.319	0.719	25.72	20.09	0.49	14.39	
15.00	0.00					
113.038	0.719	25.72	18.83	0.49	13.21	
15.00	0.00					
113.757	0.719	25.72	17.56	0.49	12.20	
15.00	0.00					
114.476	0.719	25.72	16.29	0.49	11.19	
15.00	0.00					
115.195	0.703	25.72	14.71	0.49	10.23	
15.00	0.00					
115.898	0.719	25.73	13.78	0.49	9.31	
15.00	0.00					
116.617	0.719	25.73	12.52	0.49	8.41	
15.00	0.00					
117.336	0.719	25.73	11.25	0.49	7.53	
15.00	0.00					
118.055	0.719	25.73	9.98	0.49	6.65	
15.00	0.00					
118.774	0.719	25.73	8.71	0.49	5.77	
15.00	0.00					
119.493	0.347	25.73	3.75	0.49	4.90	
15.00	0.00					
119.840	0.719	25.73	6.48	0.49	4.46	
15.00	0.00					
120.559	0.719	25.73	4.53	0.49	3.34	
15.00	0.00					
121.278	0.719	25.73	2.58	0.49	1.76	
15.00	0.00					
121.997	0.588	25.73	0.65	0.49	0.55	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

15.00 0.00

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio
 W(kN/m) : Forza peso concio
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--) (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
	27.099	0.000	28.670	0.275	0.0000000000E+000
0.0000000000E+000	27.250	1.1970081310E-001	28.707	0.015	1.046 0.658
2.6794919243E-007	27.969	0.004	28.909	0.275	2.0556009764E-002
2.6794919243E-007	28.688	1.5254275418E-001	29.112	0.015	1.046 0.658
2.6794919243E-007	29.407	0.047	29.319	0.282	1.8643397845E-001
2.6794919243E-007	30.126	3.8150341643E-001	29.530	0.015	0.743 0.399
2.6794919243E-007	30.845	0.092	29.745	0.285	5.6912237425E-001
2.6794919243E-007	31.564	7.6812120280E-001	29.963	0.015	0.595 0.273
2.6794919243E-007	32.283	0.140	30.184	0.291	1.2909206948E+000
2.6794919243E-007	33.002	1.1340814245E+000	30.438	0.015	0.537 0.224
2.6794919243E-007	33.721	0.193	30.677	0.296	2.1998257894E+000
2.6794919243E-007	34.440	1.3016562161E+000	30.913	0.015	0.498 0.220
2.6794919243E-007	35.158	0.249	31.141	0.301	3.1625810458E+000
3.4268168244E-001	35.877	1.3399559467E+000	31.360	0.015	0.472 0.220
4.9291654062E-001		0.308		0.305	4.1265575841E+000
		1.3204713173E+000		0.015	0.454 0.220
		0.371		0.330	5.0612957590E+000
		1.3436646520E+000		0.015	0.442 0.220
		0.466		0.342	6.0586221516E+000
		1.3381816746E+000		0.015	0.434 0.220
		0.546		0.331	6.9854763158E+000
		1.2860283202E+000		0.015	0.428 0.220
		0.624		0.323	7.9078110444E+000
		1.2892610923E+000		0.015	0.424 0.220
		0.693		0.311	8.8393136337E+000
		1.3240580551E+000		1.866	0.421 0.220
		0.753		0.297	9.8116831524E+000
		1.4047641963E+000		1.044	0.419 0.220

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

36.596	0.803	31.568	0.282	1.0859233653E+001
6.8572623047E-001	1.5330417251E+000		0.808	0.419 0.220
37.315	0.841	31.765	0.270	1.2016054305E+001
9.2624608327E-001	1.6978912198E+000		0.692	0.420 0.220
37.506	0.848	31.814	0.259	1.2343776689E+001
9.9872116627E-001	1.7685213524E+000		0.685	0.421 0.220
38.225	0.875	32.000	0.255	1.3743143465E+001
1.3192161172E+000	2.1143271289E+000		0.648	0.424 0.220
38.944	0.896	32.181	0.246	1.5383982088E+001
1.7085467651E+000	2.4371198034E+000		0.606	0.429 0.220
39.270	0.900	32.257	0.249	1.6202319039E+001
1.9022860349E+000	2.7423362949E+000		0.596	0.431 0.220
39.989	0.924	32.441	0.267	1.8545991206E+001
2.4700407948E+000	3.7039111996E+000		0.556	0.440 0.220
40.708	0.965	32.641	0.270	2.1528198215E+001
3.2176015641E+000	4.2026866359E+000		0.512	0.450 0.220
41.427	0.994	32.830	0.255	2.4589062983E+001
3.9966522645E+000	4.2805804014E+000		0.486	0.462 0.220
42.146	1.012	33.008	0.242	2.7683273969E+001
4.7928179529E+000	4.2988484302E+000		0.470	0.475 0.220
42.865	1.022	33.177	0.228	3.0770406461E+001
5.5925569139E+000	4.2315121590E+000		0.458	0.487 0.220
43.584	1.021	33.335	0.209	3.3767794164E+001
6.3716294646E+000	4.0039280956E+000		0.447	0.498 0.250
44.303	1.003	33.477	0.192	3.6527681978E+001
7.0894688275E+000	3.7198200873E+000		0.439	0.507 0.285
45.022	0.978	33.611	0.176	3.9116548838E+001
7.7624836796E+000	3.3072211270E+000		0.432	0.513 0.325
45.590	0.944	33.704	0.163	4.0864332083E+001
8.2175907431E+000	3.1699463921E+000		0.428	0.515 0.358
45.600	0.944	33.706	0.170	4.0896048240E+001
8.2257846625E+000	3.1704531302E+000		0.428	0.515 0.359
45.620	0.943	33.709	0.166	4.0959410798E+001
8.2420477909E+000	3.1651707359E+000		0.428	0.515 0.360
46.339	0.903	33.829	0.170	4.3158593688E+001
8.8004614667E+000	3.1016561124E+000		0.428	0.515 0.409
47.058	0.868	33.954	0.178	4.5419303277E+001
9.3698127622E+000	3.1954665341E+000		0.429	0.514 0.466
47.777	0.840	34.085	0.187	4.7753376811E+001
9.9556048532E+000	3.3053592057E+000		0.429	0.510 0.529
48.496	0.818	34.223	0.193	5.0172101822E+001
1.0563758777E+001	3.3892943773E+000		0.429	0.503 0.594
49.009	0.804	34.323	0.204	5.1920720839E+001
1.1005736242E+001	3.5020658949E+000		0.430	0.497 0.638
49.728	0.796	34.474	0.218	5.4534103235E+001
1.1674413858E+001	3.7471726575E+000		0.431	0.487 0.690
50.447	0.798	34.636	0.233	5.7308805960E+001
1.2395109407E+001	3.9851386752E+000		0.433	0.476 0.725
51.166	0.812	34.810	0.230	6.0264361316E+001
1.3175150023E+001	3.8855781473E+000		0.435	0.463 0.738
51.885	0.809	34.966	0.211	6.2895905280E+001
1.3889589347E+001	3.5336018601E+000		0.436	0.451 0.719
52.604	0.796	35.113	0.206	6.5345351531E+001
1.4569529119E+001	3.4055170619E+000		0.436	0.439 0.684

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

53.323	0.786	35.262	0.208	6.7792721490E+001	
1.5257414088E+001	3.4010862154E+000		0.436	0.426	0.645
54.042	0.776	35.413	0.210	7.0235796597E+001	
1.5950510109E+001	3.3923221769E+000		0.436	0.415	0.606
54.761	0.768	35.564	0.208	7.2670564685E+001	
1.6645650401E+001	3.3045130876E+000		0.437	0.403	0.571
55.480	0.755	35.711	0.205	7.4987378504E+001	
1.7309935806E+001	3.1910394219E+000		0.437	0.393	0.541
56.199	0.743	35.859	0.215	7.7258982034E+001	
1.7962636954E+001	3.2410605457E+000		0.437	0.384	0.516
56.918	0.745	36.020	0.223	7.9647721568E+001	
1.8651876535E+001	3.2331605838E+000		0.437	0.376	0.495
57.636	0.744	36.179	0.220	8.1907965689E+001	
1.9305498091E+001	3.0632087567E+000		0.436	0.370	0.479
58.355	0.742	36.337	0.221	8.4052330331E+001	
1.9925391997E+001	2.9060468805E+000		0.436	0.365	0.469
59.074	0.742	36.496	0.221	8.6086590318E+001	
2.0511015312E+001	2.7501034545E+000		0.436	0.362	0.462
59.793	0.741	36.655	0.222	8.8006722845E+001	
2.1058870708E+001	2.6075776249E+000		0.436	0.360	0.460
60.512	0.742	36.816	0.225	8.9836043970E+001	
2.1574378091E+001	2.5031093894E+000		0.437	0.361	0.461
61.231	0.745	36.978	0.228	9.1605960908E+001	
2.2065660501E+001	2.4486220817E+000		0.437	0.362	0.466
61.950	0.751	37.144	0.233	9.3356934362E+001	
2.2541804304E+001	2.5668634558E+000		0.438	0.365	0.474
62.060	0.754	37.171	0.259	9.3641005575E+001	
2.2617189863E+001	2.6104176101E+000		0.438	0.366	0.476
62.779	0.782	37.359	0.267	9.5628309226E+001	
2.3134184668E+001	2.8728768792E+000		0.440	0.371	0.491
63.498	0.819	37.555	0.277	9.7771934834E+001	
2.3674802575E+001	3.1276494892E+000		0.442	0.376	0.510
64.110	0.856	37.728	0.286	9.9764099861E+001	
2.4164306366E+001	3.3866564273E+000		0.443	0.382	0.529
64.829	0.903	37.936	0.299	1.0231248951E+002	
2.4779009485E+001	3.8530113201E+000		0.444	0.389	0.556
65.548	0.965	38.158	0.313	1.0530437112E+002	
2.5495958731E+001	4.4019435010E+000		0.445	0.396	0.588
66.267	1.034	38.386	0.312	1.0864207409E+002	
2.6296355966E+001	4.7301650739E+000		0.445	0.404	0.625
66.986	1.095	38.607	0.303	1.1210590774E+002	
2.7130112248E+001	4.9108416754E+000		0.444	0.411	0.663
67.705	1.150	38.821	0.289	1.1570340683E+002	
2.8007312095E+001	4.9227379686E+000		0.443	0.418	0.701
68.080	1.168	38.922	0.258	1.1753235638E+002	
2.8463316441E+001	4.8352360273E+000		0.443	0.421	0.718
68.799	1.189	39.103	0.245	1.2094625311E+002	
2.9330071944E+001	4.6629600165E+000		0.442	0.426	0.745
69.518	1.199	39.274	0.238	1.2423725839E+002	
3.0190849777E+001	4.5589450976E+000		0.441	0.430	0.767
70.237	1.211	39.445	0.246	1.2750159136E+002	
3.1072353708E+001	4.7059318827E+000		0.440	0.433	0.781
70.956	1.234	39.628	0.254	1.3100394994E+002	
3.2036813680E+001	4.3785112895E+000		0.439	0.435	0.786

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

70.964	1.234	39.630	0.195	1.3103904127E+002
3.2046597224E+001	4.3744033434E+000		0.439	0.435 0.786
71.683	1.214	39.770	0.195	1.3427383607E+002
3.2947739668E+001	4.4031709481E+000		0.439	0.435 0.785
72.402	1.194	39.910	0.195	1.3737039081E+002
3.3806709685E+001	4.3103959523E+000		0.439	0.434 0.777
73.121	1.174	40.050	0.195	1.4047178381E+002
3.4650502250E+001	4.2949904049E+000		0.439	0.432 0.763
73.380	1.167	40.100	0.314	1.4158372628E+002
3.4947449009E+001	4.2476848678E+000		0.439	0.431 0.757
74.099	1.263	40.356	0.320	1.4455680954E+002
3.5722981254E+001	4.1085238538E+000		0.438	0.427 0.736
74.818	1.306	40.560	0.248	1.4749140075E+002
3.6463575234E+001	4.0980704217E+000		0.438	0.422 0.709
75.537	1.299	40.712	0.209	1.5044945295E+002
3.7189972323E+001	4.0774697491E+000		0.437	0.416 0.677
75.820	1.293	40.769	0.199	1.5159983033E+002
3.7468076444E+001	4.3812897800E+000		0.437	0.414 0.664
75.840	1.292	40.773	0.200	1.5168790588E+002
3.7489482098E+001	4.4056414789E+000		0.437	0.413 0.663
76.050	1.287	40.815	0.192	1.5261720063E+002
3.7713999601E+001	4.4379774311E+000		0.437	0.411 0.650
76.769	1.264	40.951	0.179	1.5583931787E+002
3.8487241890E+001	4.4612762811E+000		0.437	0.402 0.607
77.488	1.225	41.073	0.168	1.5903210022E+002
3.9259786417E+001	4.5803031055E+000		0.437	0.391 0.562
78.207	1.186	41.193	0.168	1.6242536694E+002
4.0104021042E+001	4.9036043959E+000		0.436	0.377 0.517
78.667	1.161	41.270	0.167	1.6473440351E+002
4.0696851813E+001	5.1154463721E+000		0.436	0.367 0.488
79.386	1.120	41.390	0.162	1.6851809227E+002
4.1698989622E+001	5.3691110251E+000		0.436	0.347 0.445
80.105	1.074	41.504	0.158	1.7245468487E+002
4.2784631146E+001	5.5524331289E+000		0.436	0.325 0.407
80.824	1.027	41.617	0.157	1.7650197374E+002
4.3941610343E+001	5.5717302609E+000		0.435	0.299 0.375
81.543	0.980	41.729	0.142	1.8046631381E+002
4.5110400814E+001	4.7842749051E+000		0.435	0.270 0.350
82.261	0.911	41.821	0.126	1.8338131526E+002
4.6025586560E+001	3.7582238823E+000		0.434	0.247 0.334
82.980	0.840	41.910	0.127	1.8587028957E+002
4.6832807347E+001	3.2363528002E+000		0.434	0.226 0.321
83.699	0.773	42.003	0.130	1.8803488902E+002
4.7551872214E+001	2.7856941091E+000		0.433	0.220 0.312
84.190	0.729	42.068	0.133	1.8932622615E+002
4.7992284964E+001	2.3986581846E+000		0.433	0.220 0.308
84.765	0.677	42.144	0.002	1.9054760135E+002
4.8427618809E+001	1.9951847445E+000		0.434	0.220 0.304
85.484	0.443	42.070	-0.105	1.9186512078E+002
4.8918972421E+001	1.7918671724E+000		0.434	0.220 0.301
85.520	0.430	42.065	0.339	1.9193015003E+002
4.8942931195E+001	1.7917665460E+000		0.434	0.220 0.301
86.239	0.530	42.326	0.363	1.9324616554E+002
4.9419468842E+001	1.8569372659E+000		0.436	0.220 0.302

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

86.958	0.631	42.587	0.329	1.9460025279E+002	
4.9869529649E+001	1.9757055983E+000		0.437	0.220	0.304
87.677	0.682	42.798	0.297	1.9608704610E+002	
5.0304799512E+001	2.2298204551E+000		0.439	0.220	0.308
88.396	0.738	43.014	0.310	1.9780652683E+002	
5.0738174972E+001	2.5884815138E+000		0.440	0.220	0.314
89.115	0.808	43.244	0.354	1.9980904132E+002	
5.1171324730E+001	3.2851570212E+000		0.440	0.225	0.322
89.834	0.926	43.523	0.377	2.0253027651E+002	
5.1625968952E+001	3.7023981072E+000		0.439	0.249	0.335
90.553	1.029	43.786	0.355	2.0513274481E+002	
5.2005249313E+001	3.4280889600E+000		0.436	0.274	0.349
91.272	1.116	44.033	0.337	2.0745954901E+002	
5.2289360040E+001	2.7382890400E+000		0.434	0.300	0.365
91.390	1.125	44.068	0.291	2.0777398020E+002	
5.2318317263E+001	2.6084214052E+000		0.434	0.304	0.368
92.109	1.173	44.277	0.270	2.0944032717E+002	
5.2427537238E+001	1.8871174626E+000		0.431	0.333	0.384
92.828	1.192	44.456	0.216	2.1048747927E+002	
5.2400995038E+001	9.2110444279E-001		0.429	0.366	0.401
93.547	1.163	44.588	0.182	2.1076478953E+002	
5.2214456432E+001	-2.2330185787E-001		0.427	0.404	0.418
94.100	1.141	44.688	0.288	2.1038209478E+002	
5.1950382735E+001	-1.2320772255E+000		0.426	0.438	0.433
94.819	1.246	44.954	0.369	2.0899146951E+002	
5.1423012334E+001	-2.9704488273E+000		0.425	0.489	0.451
94.850	1.251	44.965	0.369	2.0889785797E+002	
5.1393165682E+001	-3.1708539649E+000		0.425	0.491	0.452
94.894	1.257	44.981	0.512	2.0874931902E+002	
5.1348783712E+001	-3.4505784472E+000		0.425	0.495	0.454
95.410	1.279	45.252	0.463	2.0660280541E+002	
5.0768996665E+001	-5.1400034341E+000		0.426	0.542	0.467
96.129	1.234	45.553	0.438	2.0192442074E+002	
4.9559634269E+001	-7.4182654850E+000		0.427	0.617	0.491
96.848	1.216	45.881	0.471	1.9593603088E+002	
4.8037665521E+001	-9.1361472359E+000		0.429	0.700	0.518
97.567	1.218	46.230	0.497	1.8878749232E+002	
4.6240004925E+001	-1.0653082040E+001		0.431	0.774	0.549
98.286	1.239	46.596	0.525	1.8061789155E+002	
4.4186679625E+001	-1.2034669813E+001		0.434	0.820	0.585
99.005	1.280	46.984	0.552	1.7148275851E+002	
4.1878038471E+001	-1.3303690076E+001		0.437	0.830	0.627
99.724	1.340	47.390	0.568	1.6148842486E+002	
3.9340415254E+001	-1.4264371665E+001		0.439	0.809	0.678
100.443	1.404	47.801	0.531	1.5097192121E+002	
3.6663149242E+001	-1.3879310539E+001		0.442	0.764	0.738
101.162	1.411	48.154	0.465	1.4153126957E+002	
3.4227944675E+001	-1.1813292967E+001		0.443	0.704	0.792
101.480	1.387	48.283	0.434	1.3795603005E+002	
3.3298770868E+001	-1.1694703153E+001		0.444	0.680	0.810
102.199	1.361	48.604	0.437	1.2879317545E+002	
3.0942009167E+001	-1.2608256447E+001		0.444	0.635	0.848
102.918	1.323	48.911	0.420	1.1982653211E+002	
2.8657507868E+001	-1.2305561227E+001		0.445	0.604	0.877

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

103.637	1.273	49.207	0.405	1.1109892503E+002	
2.6462013741E+001	-1.1945670165E+001		0.445	0.586	0.893
104.356	1.213	49.493	0.393	1.0264977151E+002	
2.4366497186E+001	-1.1534812696E+001		0.446	0.584	0.895
105.075	1.145	49.772	0.384	9.4512939185E+001	
2.2376342875E+001	-1.1081716177E+001		0.447	0.598	0.882
105.794	1.072	50.045	0.380	8.6715296234E+001	
2.0491649327E+001	-1.0657855767E+001		0.448	0.627	0.857
106.513	0.999	50.318	0.378	7.9187935687E+001	
1.8686954054E+001	-1.0189453673E+001		0.449	0.673	0.821
107.232	0.923	50.588	0.372	7.2063811302E+001	
1.6986042279E+001	-9.0386467530E+000		0.450	0.738	0.780
107.400	0.902	50.649	0.356	7.0579211358E+001	
1.6632794701E+001	-8.7803290625E+000		0.451	0.755	0.771
108.119	0.811	50.905	0.361	6.4435433289E+001	
1.5173587085E+001	-8.3782890730E+000		0.453	0.844	0.727
108.838	0.728	51.168	0.372	5.8532012356E+001	
1.3770619969E+001	-8.0400433036E+000		0.455	0.957	0.685
109.557	0.653	51.439	0.384	5.2874600187E+001	
1.2421871393E+001	-7.7033962042E+000		0.458	1.095	0.645
110.275	0.587	51.720	0.396	4.7455246414E+001	
1.1123395126E+001	-7.3625416761E+000		0.461	1.246	0.608
110.994	0.530	52.009	0.408	4.2287951295E+001	
9.8779215991E+000	-7.0270469174E+000		0.464	1.378	0.576
111.600	0.489	52.260	0.423	3.8114269718E+001	
8.8661084762E+000	-6.7520134078E+000		0.467	1.454	0.552
112.319	0.453	52.569	0.439	3.3379468702E+001	
7.7113449664E+000	-6.4439532023E+000		0.471	1.482	0.529
113.038	0.428	52.891	0.436	2.8848465458E+001	
6.6007792586E+000	-5.8033084528E+000		0.477	1.453	0.509
113.757	0.386	53.196	0.439	2.5034851897E+001	
5.6614441008E+000	-5.1979512731E+000		0.480	1.355	0.496
114.476	0.367	53.523	0.454	2.1374295870E+001	
4.7607953964E+000	-4.8542944013E+000		0.483	1.232	0.487
115.195	0.346	53.848	0.452	1.8054828869E+001	
3.9470527724E+000	-4.3897580414E+000		0.487	1.107	0.481
115.898	0.324	54.165	0.449	1.5124280645E+001	
3.2345148920E+000	-3.9596375095E+000		0.491	0.992	0.479
116.617	0.299	54.487	0.443	1.2430212037E+001	
2.5879144066E+000	-3.6949528564E+000		0.498	0.890	0.478
117.336	0.268	54.803	0.437	9.8112827314E+000	
1.9578317557E+000	-3.4519061944E+000		0.506	0.821	0.481
118.055	0.235	55.115	0.433	7.4666925765E+000	
1.4020815734E+000	-3.0354095941E+000		0.517	0.756	0.489
118.774	0.197	55.425	0.423	5.4466465734E+000	
9.3448086667E-001	-2.5730252598E+000		0.528	0.668	0.503
119.493	0.150	55.723	0.407	3.7669220065E+000	
5.6102055332E-001	-2.0530726449E+000		0.524	0.556	0.518
119.840	0.117	55.858	0.413	3.1014848303E+000	
4.2114910439E-001	-1.8390390949E+000		0.539	0.499	0.524
120.559	0.077	56.164	0.444	1.8942275297E+000	
1.9707581987E-001	-1.6607300915E+000		0.728	0.373	0.530
121.278	0.063	56.497	0.448	7.1350970499E-001	
2.6794919243E-007	-1.2331279997E+000		0.015	0.246	0.527

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

121.997 0.028 56.809 0.448 1.2110436856E-001
 2.6794919243E-007 -4.8402495483E-001 0.015 0.824 1.468

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
 yt(m) : coordinata Y linea di trust
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
 E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
 T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio
 ZhU et al.(2003)
 FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_srmFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM
 Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	TauS (kN/m)	dx (m)	dI (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)
27.099	0.003	0.151	0.155	12.442	0.035	0.005
27.250	0.186	0.719	0.736	12.442	0.429	0.316
27.969	0.498	0.719	0.736	12.442	1.146	0.844
28.688	0.809	0.719	0.736	12.442	1.863	1.371
29.407	1.120	0.719	0.736	12.442	2.580	1.899
30.126	1.431	0.719	0.736	12.442	3.296	2.427
30.845	1.742	0.719	0.736	12.442	4.013	2.955
31.564	2.054	0.719	0.736	12.442	4.730	3.482
32.283	2.365	0.719	0.736	12.442	5.447	4.010
33.002	2.634	0.719	0.736	12.442	6.163	4.538
33.721	2.926	0.719	0.736	12.442	6.880	5.066
34.440	3.285	0.719	0.736	12.442	7.597	5.593

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

4.857	35.158 3.576	0.719	0.736	12.442	8.314	6.121
5.343	35.877 3.934	0.719	0.736	12.442	9.031	6.649
5.871	36.596 4.323	0.719	0.736	12.442	9.747	7.176
6.123	37.315 1.194	0.190	0.195	12.442	10.201	1.989
6.606	37.506 4.865	0.719	0.736	12.512	10.708	7.886
7.240	38.225 5.332	0.719	0.736	12.512	11.424	8.413
7.681	38.944 2.568	0.326	0.334	12.512	11.945	3.993
7.765	39.270 5.719	0.719	0.736	12.512	12.046	8.871
7.545	39.989 5.556	0.719	0.736	12.512	11.922	8.780
7.341	40.708 5.406	0.719	0.736	12.512	11.799	8.689
7.175	41.427 5.284	0.719	0.736	12.512	11.675	8.598
7.038	42.146 5.183	0.719	0.736	12.512	11.551	8.507
6.920	42.865 5.096	0.719	0.736	12.512	11.427	8.416
6.814	43.584 5.018	0.719	0.736	12.512	11.304	8.325
6.721	44.303 4.950	0.719	0.736	12.512	11.180	8.233
6.634	45.022 3.862	0.568	0.582	12.512	11.069	6.444
6.625	45.590 0.068	0.010	0.010	12.512	11.019	0.113
6.621	45.600 0.136	0.020	0.020	12.512	11.017	0.226
6.541	45.620 4.817	0.719	0.736	12.512	10.953	8.066
6.457	46.339 4.755	0.719	0.736	12.512	10.830	7.975
6.378	47.058 4.697	0.719	0.736	12.512	10.706	7.884
6.303	47.777 4.642	0.719	0.736	12.512	10.582	7.793
6.251	48.496 3.286	0.513	0.526	12.512	10.476	5.507
6.186	49.009 4.556	0.719	0.736	12.522	10.377	7.643
6.129	49.728 4.514	0.719	0.736	12.522	10.253	7.551
6.079	50.447 4.477	0.719	0.736	12.522	10.129	7.459
6.007	51.166 4.424	0.719	0.736	12.522	10.004	7.368

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

5.932	51.885 4.369	0.719	0.736	12.522	9.880	7.276
5.861	52.604 4.317	0.719	0.736	12.522	9.755	7.185
5.791	53.323 4.265	0.719	0.736	12.522	9.631	7.093
5.721	54.042 4.213	0.719	0.736	12.522	9.507	7.001
5.644	54.761 4.156	0.719	0.736	12.522	9.382	6.910
5.568	55.480 4.101	0.719	0.736	12.522	9.258	6.818
5.504	56.199 4.053	0.719	0.736	12.522	9.134	6.727
5.426	56.918 3.996	0.719	0.736	12.522	9.009	6.635
5.337	57.636 3.930	0.719	0.736	12.522	8.885	6.543
5.227	58.355 3.850	0.719	0.736	12.522	8.760	6.452
5.090	59.074 3.749	0.719	0.736	12.522	8.636	6.360
4.922	59.793 3.625	0.719	0.736	12.522	8.512	6.269
4.717	60.512 3.474	0.719	0.736	12.522	8.387	6.177
4.470	61.231 3.292	0.719	0.736	12.522	8.263	6.085
4.246	61.950 0.478	0.110	0.112	12.522	8.191	0.921
4.622	62.060 3.404	0.719	0.736	12.522	8.524	6.277
5.219	62.779 3.844	0.719	0.736	12.522	9.208	6.781
5.720	63.498 3.589	0.613	0.628	12.522	9.841	6.175
6.239	64.110 4.595	0.719	0.736	12.532	10.482	7.720
6.778	64.829 4.992	0.719	0.736	12.532	11.166	8.224
7.308	65.548 5.383	0.719	0.736	12.532	11.850	8.727
7.842	66.267 5.776	0.719	0.736	12.532	12.534	9.231
8.417	66.986 6.199	0.719	0.736	12.532	13.218	9.735
8.837	67.705 3.392	0.375	0.384	12.532	13.738	5.274
8.858	68.080 6.524	0.719	0.736	12.532	13.810	10.171
8.516	68.799 6.272	0.719	0.736	12.532	13.599	10.016
8.209	69.518 6.046	0.719	0.736	12.532	13.387	9.860

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

	70.237	0.719	0.736	12.532	13.176	9.704
7.921	5.834					
	70.956	0.008	0.008	12.532	13.069	0.107
7.689	0.063					
	70.964	0.719	0.737	12.542	12.971	9.554
7.564	5.571					
	71.683	0.719	0.737	12.542	12.759	9.398
7.213	5.313					
	72.402	0.719	0.737	12.542	12.547	9.241
6.864	5.055					
	73.121	0.259	0.266	12.542	12.403	3.295
6.587	1.750					
	73.380	0.719	0.737	12.542	12.875	9.483
7.104	5.232					
	74.099	0.719	0.737	12.542	13.896	10.234
8.205	6.043					
	74.818	0.719	0.737	12.542	14.916	10.986
9.325	6.868					
	75.537	0.283	0.290	12.542	15.628	4.533
10.103	2.931					
	75.820	0.020	0.020	12.542	15.821	0.324
10.334	0.212					
	75.840	0.210	0.215	12.542	15.736	3.385
10.231	2.201					
	76.050	0.719	0.737	12.542	15.392	11.337
9.824	7.235					
	76.769	0.719	0.737	12.542	14.860	10.945
9.235	6.802					
	77.488	0.719	0.737	12.542	14.328	10.553
8.722	6.424					
	78.207	0.460	0.471	12.542	13.891	6.544
8.381	3.948					
	78.667	0.719	0.737	12.552	13.464	9.917
8.016	5.904					
	79.386	0.719	0.737	12.552	12.931	9.524
7.693	5.666					
	80.105	0.719	0.737	12.552	12.398	9.132
7.481	5.510					
	80.824	0.719	0.737	12.552	11.864	8.739
7.345	5.410					
	81.543	0.719	0.737	12.552	11.331	8.346
7.183	5.290					
	82.261	0.719	0.737	12.552	10.798	7.953
6.957	5.124					
	82.980	0.719	0.737	12.552	10.264	7.560
6.697	4.933					
	83.699	0.491	0.503	12.552	9.816	4.934
6.497	3.266					
	84.190	0.575	0.589	12.552	8.537	5.027
5.152	3.034					
	84.765	0.719	0.737	12.562	6.074	4.474
2.366	1.743					
	85.484	0.036	0.037	12.562	4.631	0.172
0.766	0.028					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

1.326	85.520	0.719	0.737	12.562	5.096	3.753
	0.977					
2.517	86.239	0.719	0.737	12.562	6.163	4.539
	1.854					
3.602	86.958	0.719	0.737	12.562	7.230	5.325
	2.653					
4.606	87.677	0.719	0.737	12.562	8.297	6.111
	3.392					
5.544	88.396	0.719	0.737	12.562	9.364	6.897
	4.084					
6.440	89.115	0.719	0.737	12.562	10.431	7.683
	4.744					
7.241	89.834	0.719	0.737	12.562	11.498	8.469
	5.334					
8.068	90.553	0.719	0.737	12.562	12.565	9.255
	5.943					
8.423	91.272	0.118	0.121	12.562	13.186	1.599
	1.022					
8.288	91.390	0.719	0.737	12.562	13.120	9.664
	6.105					
7.666	92.109	0.719	0.737	12.562	12.812	9.437
	5.647					
7.081	92.828	0.719	0.737	12.562	12.503	9.210
	5.215					
6.564	93.547	0.553	0.567	12.562	12.230	6.931
	3.720					
6.938	94.100	0.719	0.737	12.562	12.669	9.332
	5.110					
7.458	94.819	0.031	0.032	12.562	13.251	0.421
	0.237					
7.513	94.850	0.044	0.045	12.562	13.309	0.597
	0.337					
5.402	94.894	0.516	0.573	25.714	24.785	14.200
	3.095					
5.562	95.410	0.719	0.798	25.714	25.299	20.188
	4.439					
5.711	96.129	0.719	0.798	25.714	25.898	20.666
	4.557					
5.853	96.848	0.719	0.798	25.714	26.496	21.143
	4.670					
5.997	97.567	0.719	0.798	25.714	27.095	21.621
	4.786					
6.155	98.286	0.719	0.798	25.714	27.694	22.099
	4.911					
6.339	99.005	0.719	0.798	25.714	28.292	22.577
	5.059					
6.572	99.724	0.719	0.798	25.714	28.891	23.054
	5.244					
6.891	100.443	0.719	0.798	25.714	29.489	23.532
	5.499					
7.212	101.162	0.318	0.353	25.714	29.921	10.573
	2.549					
6.966	101.480	0.719	0.798	25.714	29.411	23.470
	5.558					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

102.199	0.719	0.798	25.714	28.126	22.444
6.468	5.161				
102.918	0.719	0.798	25.714	26.841	21.419
6.030	4.812				
103.637	0.719	0.798	25.714	25.556	20.393
5.641	4.501				
104.356	0.719	0.798	25.714	24.271	19.368
5.292	4.223				
105.075	0.719	0.798	25.714	22.986	18.343
4.972	3.968				
105.794	0.719	0.798	25.714	21.701	17.317
4.672	3.728				
106.513	0.719	0.798	25.714	20.416	16.292
4.388	3.502				
107.232	0.168	0.187	25.714	19.624	3.660
4.381	0.817				
107.400	0.719	0.798	25.724	18.836	15.032
4.031	3.217				
108.119	0.719	0.798	25.724	17.549	14.005
3.708	2.959				
108.838	0.719	0.798	25.724	16.262	12.978
3.381	2.698				
109.557	0.719	0.798	25.724	14.976	11.951
3.048	2.432				
110.275	0.719	0.798	25.724	13.689	10.925
2.705	2.159				
110.994	0.606	0.672	25.724	12.504	8.405
2.405	1.617				
111.600	0.719	0.798	25.724	11.618	9.271
2.203	1.758				
112.319	0.719	0.798	25.724	10.929	8.721
2.151	1.716				
113.038	0.719	0.798	25.724	10.239	8.171
2.095	1.672				
113.757	0.719	0.798	25.724	9.550	7.622
1.984	1.583				
114.476	0.719	0.798	25.724	8.861	7.072
1.877	1.498				
115.195	0.703	0.781	25.724	8.180	6.385
1.762	1.375				
115.898	0.719	0.798	25.734	7.499	5.985
1.633	1.303				
116.617	0.719	0.798	25.734	6.809	5.434
1.492	1.191				
117.336	0.719	0.798	25.734	6.118	4.883
1.348	1.076				
118.055	0.719	0.798	25.734	5.428	4.332
1.206	0.962				
118.774	0.719	0.798	25.734	4.737	3.781
1.065	0.850				
119.493	0.347	0.385	25.734	4.225	1.629
1.018	0.393				
119.840	0.719	0.798	25.734	3.527	2.815
0.751	0.599				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 2

120.559	0.719	0.798	25.734	2.464	1.967
0.461	0.368				
121.278	0.719	0.798	25.734	1.401	1.118
0.308	0.246				
121.997	0.588	0.653	25.734	0.435	0.284
0.096	0.062				

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
dl(m) : lunghezza base concio
alpha(°) : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2019)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11211

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 15 novembre 2019

File report: C:\Users\ANTONELLA\Desktop\casi studio\caso3.txt

Data: 24/1/2020

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: caso4.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	20.73	0.00	17.50	0.00	14.00	0.00	5.50
12.70	23.89	45.62	32.31	45.59	28.80	45.60	20.30
27.25	28.72	76.05	37.93	75.84	33.13	76.05	28.61
39.27	34.22	94.85	41.93	95.41	40.10	94.85	34.93
62.06	38.35	170.31	66.50	170.31	64.49	170.31	59.50
68.08	41.04	-	-	-	-	-	-
73.38	41.85	-	-	-	-	-	-
75.82	43.21	-	-	-	-	-	-
84.19	43.61	-	-	-	-	-	-
85.52	42.71	-	-	-	-	-	-
91.39	46.07	-	-	-	-	-	-
94.10	46.40	-	-	-	-	-	-
101.48	50.74	-	-	-	-	-	-
111.60	53.30	-	-	-	-	-	-
119.84	56.26	-	-	-	-	-	-
131.00	59.53	-	-	-	-	-	-
133.02	61.23	-	-	-	-	-	-
157.83	67.62	-	-	-	-	-	-
170.31	70.51	-	-	-	-	-	-

----- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00 20.73

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

12.70	23.89
27.25	28.72
39.27	34.22
62.06	38.35
68.08	41.04
73.38	41.85
75.82	43.21
84.19	43.61
85.52	42.71
91.39	46.07
94.10	46.40
101.48	50.74
111.60	53.30
119.84	56.26
131.00	59.53
133.02	61.23
157.83	67.62
170.31	70.51

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0

Coefficiente K 0.000800

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01

Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica 1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

STR_IDX	sgci	fi` GSI	C` mi	D	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO	1	18.00	9.00		0.00	20.00	20.00
1.188	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	2	18.00	9.00		0.00	20.00	20.00
1.188	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	3	25.00	50.00		0.00	20.00	20.00
4.881	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO	4	35.00	0.00		0.00	20.00	20.00
2.404	0.00	0.00	0.00	0.00			

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

Gamm_sat ___ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
 STR_IDX ___ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH')
 (adimensionale)
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di
 Rottura di Hoek (2002)-
 sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in
 MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
 Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 -
 DISATTIVATO (solo per ROCCE)
 Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato,
 secondo Lei et al.(2016)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 6.8 (+/-) 50%
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 11.00
 30.00
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 29.00
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 115.00
 170.00
 *** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 20

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	0.8933	- Min. -	X	Y	Lambda=
0.3489			26.27	28.39	
			33.37	29.47	
			45.48	31.31	
			52.95	32.45	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

67.94	34.74
79.44	38.00
89.11	40.75
98.71	43.48
107.20	45.89
116.75	48.61
127.37	51.81
134.96	57.07
140.13	61.57
140.13	63.06

Fattore di sicurezza (FS) 0.9282 - N.2 -- X Y Lambda=
0.3113

29.44	29.72
39.33	30.35
46.68	30.82
62.13	33.24
71.20	35.08
77.45	36.34
84.20	38.07
97.16	41.40
105.87	45.89
111.33	48.71
120.79	53.60
122.99	55.30
122.99	57.18

Fattore di sicurezza (FS) 0.9600 - N.3 -- X Y Lambda=
0.3037

29.95	29.96
41.44	29.12
52.44	30.02
61.74	31.66
74.75	34.76
86.48	37.72
92.49	40.18
99.03	43.82
109.98	51.00
109.98	52.89

Fattore di sicurezza (FS) 0.9851 - N.4 -- X Y Lambda=
0.3723

28.82	29.44
35.28	29.37
49.24	32.63
59.73	35.08
69.03	37.26
83.41	40.89
98.61	44.74
112.06	48.63
120.28	51.74

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

133.63	56.78
145.06	61.09
150.72	64.00
150.72	65.79

Fattore di sicurezza (FS)	0.9932	- N.5 --	X	Y	Lambda=
0.3178					

25.24	28.05
43.13	29.91
49.51	30.58
65.45	33.03
78.69	35.07
93.57	39.38
103.80	43.18
112.17	50.29
115.00	52.68
115.00	54.52

Fattore di sicurezza (FS)	1.0149	- N.6 --	X	Y	Lambda=
0.3528					

27.97	29.05
40.21	30.80
48.46	32.31
61.91	34.77
67.10	36.17
80.14	39.98
92.73	43.67
105.67	47.46
115.09	50.22
127.10	53.75
137.47	59.04
141.91	61.59
141.91	63.52

Fattore di sicurezza (FS)	1.0160	- N.7 --	X	Y	Lambda=
0.3214					

25.62	28.18
35.75	29.20
51.03	30.74
64.39	32.58
81.05	38.32
87.20	40.44
94.18	43.19
110.62	50.76
113.76	52.20
113.76	54.08

Fattore di sicurezza (FS)	1.0440	- N.8 --	X	Y	Lambda=
0.3188					

24.88	27.93
-------	-------

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

41.94 30.13
 49.23 31.70
 65.59 35.22
 74.47 37.48
 90.35 41.50
 101.61 46.02
 113.83 52.23
 113.83 54.10

Fattore di sicurezza (FS) 1.0444 - N.9 -- X Y Lambda=
 0.3188

26.61 28.51
 37.05 29.21
 43.51 30.13
 57.66 33.18
 68.58 35.76
 81.42 39.56
 96.64 44.16
 104.39 46.51
 111.16 51.41
 111.16 53.19

Fattore di sicurezza (FS) 1.0715 - N.10 -- X Y Lambda=
 0.3408

26.73 28.55
 41.29 30.07
 50.58 31.05
 64.31 32.49
 76.16 34.69
 88.12 37.10
 94.09 40.81
 105.85 48.10
 111.25 51.45
 111.25 53.21

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	0.893	2686.7	3007.5	-922.4	Deficit
2	0.928	2272.6	2448.5	-665.6	Deficit
3	0.960	2137.7	2226.8	-534.4	Deficit
4	0.985	2426.9	2463.6	-529.5	Deficit
5	0.993	2585.6	2603.4	-538.5	Deficit
6	1.015	2252.0	2219.0	-410.8	Deficit
7	1.016	2007.0	1975.4	-363.5	Deficit
8	1.044	1831.7	1754.6	-273.7	Deficit
9	1.044	1792.0	1715.8	-266.9	Deficit
10	1.071	2397.5	2237.5	-287.6	Deficit

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -922.4

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
18.00	26.270	0.861	8.64	1.34	0.00	0.00
18.00	27.131	0.119	8.64	0.39	0.49	2.27
18.00	27.250	0.861	8.64	5.31	0.49	2.57
18.00	28.111	0.861	8.64	9.84	0.49	5.02
18.00	28.973	0.861	8.64	14.38	0.49	7.68
18.00	29.834	0.861	8.64	18.92	0.49	10.35
18.00	30.695	0.861	8.64	23.45	0.49	13.41
18.00	31.557	0.861	8.64	27.99	0.49	15.97
18.00	32.418	0.861	8.64	32.52	0.49	18.39
18.00	33.280	0.095	8.64	3.88	0.49	20.83
18.00	33.375	0.861	8.65	37.56	0.49	21.12
18.00	34.236	0.861	8.65	42.09	0.49	23.66
18.00	35.098	0.861	8.65	46.63	0.49	25.95
18.00	35.959	0.861	8.65	51.16	0.49	28.16
18.00	36.820	0.861	8.65	55.69	0.49	30.25
18.00	37.682	0.861	8.65	60.22	0.49	32.19
18.00	38.543	0.727	8.65	54.35	0.49	33.92

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

18.00	9.00					
	39.270	0.707	8.65	54.57	0.49	35.36
18.00	9.00					
	39.977	0.861	8.65	66.89	0.49	36.52
18.00	9.00					
	40.838	0.861	8.65	67.32	0.49	37.50
18.00	9.00					
	41.700	0.861	8.65	67.75	0.49	38.20
18.00	9.00					
	42.561	0.861	8.65	68.18	0.49	38.70
18.00	9.00					
	43.422	0.861	8.65	68.62	0.49	39.07
18.00	9.00					
	44.284	0.861	8.65	69.05	0.49	39.34
18.00	9.00					
	45.145	0.335	8.65	26.96	0.49	39.55
18.00	9.00					
	45.480	0.110	8.66	8.87	0.49	39.62
18.00	9.00					
	45.590	0.010	8.66	0.81	0.49	39.64
18.00	9.00					
	45.600	0.020	8.66	1.61	0.49	39.65
18.00	9.00					
	45.620	0.861	8.66	69.72	0.49	39.65
18.00	9.00					
	46.481	0.861	8.66	70.15	0.49	39.85
18.00	9.00					
	47.343	0.861	8.66	70.58	0.49	40.05
18.00	9.00					
	48.204	0.861	8.66	71.01	0.49	40.27
18.00	9.00					
	49.065	0.861	8.66	71.44	0.49	40.51
18.00	9.00					
	49.927	0.861	8.66	71.87	0.49	40.77
18.00	9.00					
	50.788	0.861	8.66	72.30	0.49	41.04
18.00	9.00					
	51.650	0.861	8.66	72.72	0.49	41.34
18.00	9.00					
	52.511	0.440	8.66	37.33	0.49	41.66
18.00	9.00					
	52.951	0.861	8.67	73.37	0.49	41.77
18.00	9.00					
	53.812	0.861	8.67	73.80	0.49	42.00
18.00	9.00					
	54.674	0.861	8.67	74.23	0.49	42.24
18.00	9.00					
	55.535	0.861	8.67	74.65	0.49	42.49
18.00	9.00					
	56.397	0.861	8.67	75.08	0.49	42.78
18.00	9.00					
	57.258	0.861	8.67	75.51	0.49	43.13
18.00	9.00					
	58.119	0.861	8.67	75.93	0.49	43.58

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

18.00	9.00					
	58.981	0.861	8.67	76.36	0.49	44.17
18.00	9.00					
	59.842	0.861	8.67	76.79	0.49	44.92
18.00	9.00					
	60.703	0.861	8.67	77.22	0.49	45.84
18.00	9.00					
	61.565	0.495	8.67	44.59	0.49	47.08
18.00	9.00					
	62.060	0.861	8.67	79.86	0.49	47.92
18.00	9.00					
	62.921	0.861	8.67	84.23	0.49	49.54
18.00	9.00					
	63.783	0.861	8.67	88.60	0.49	51.21
18.00	9.00					
	64.644	0.861	8.67	92.96	0.49	52.85
18.00	9.00					
	65.505	0.861	8.67	97.33	0.49	54.37
18.00	9.00					
	66.367	0.861	8.67	101.70	0.49	55.69
18.00	9.00					
	67.228	0.708	8.67	86.86	0.49	56.74
18.00	9.00					
	67.936	0.144	15.85	17.98	0.49	57.37
18.00	9.00					
	68.080	0.861	15.85	106.91	0.49	57.46
18.00	9.00					
	68.941	0.861	15.85	104.96	0.49	57.85
18.00	9.00					
	69.803	0.861	15.85	103.02	0.49	58.05
18.00	9.00					
	70.664	0.861	15.85	101.07	0.49	58.10
18.00	9.00					
	71.525	0.861	15.85	99.13	0.49	58.04
18.00	9.00					
	72.387	0.861	15.85	97.18	0.49	57.91
18.00	9.00					
	73.248	0.132	15.85	14.70	0.49	57.74
18.00	9.00					
	73.380	0.861	15.85	97.94	0.49	57.73
18.00	9.00					
	74.241	0.861	15.85	102.00	0.49	57.59
18.00	9.00					
	75.103	0.717	15.85	88.04	0.49	57.38
18.00	9.00					
	75.820	0.020	15.85	2.49	0.49	57.09
18.00	9.00					
	75.840	0.210	15.85	26.06	0.49	57.08
18.00	9.00					
	76.050	0.861	15.85	104.72	0.49	56.95
18.00	9.00					
	76.911	0.861	15.85	101.22	0.49	56.18
18.00	9.00					
	77.773	0.861	15.85	97.72	0.49	55.05

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

18.00	9.00					
	78.634	0.805	15.85	88.17	0.49	53.61
18.00	9.00					
	79.439	0.861	15.86	90.94	0.49	51.79
18.00	9.00					
	80.301	0.861	15.86	87.43	0.49	49.55
18.00	9.00					
	81.162	0.861	15.86	83.93	0.49	47.16
18.00	9.00					
	82.023	0.861	15.86	80.42	0.49	44.66
18.00	9.00					
	82.885	0.861	15.86	76.91	0.49	42.32
18.00	9.00					
	83.746	0.444	15.86	38.27	0.49	40.63
18.00	9.00					
	84.190	0.861	15.86	66.22	0.49	39.90
18.00	9.00					
	85.051	0.469	15.86	30.04	0.49	38.78
18.00	9.00					
	85.520	0.861	15.86	53.48	0.49	38.39
18.00	9.00					
	86.381	0.861	15.86	57.76	0.49	38.16
18.00	9.00					
	87.243	0.861	15.86	62.04	0.49	38.30
18.00	9.00					
	88.104	0.431	15.86	32.68	0.49	38.78
18.00	9.00					
	88.536	0.576	15.86	45.31	0.49	39.12
18.00	9.00					
	89.112	0.861	15.87	71.32	0.49	39.66
18.00	9.00					
	89.973	0.861	15.87	75.59	0.49	40.60
18.00	9.00					
	90.834	0.556	15.87	51.03	0.49	41.65
18.00	9.00					
	91.390	0.861	15.87	79.28	0.49	42.33
18.00	9.00					
	92.251	0.861	15.87	76.87	0.49	43.40
18.00	9.00					
	93.113	0.861	15.87	74.46	0.49	44.40
18.00	9.00					
	93.974	0.126	15.87	10.68	0.49	45.51
18.00	9.00					
	94.100	0.750	15.87	65.19	0.49	45.70
18.00	9.00					
	94.850	0.560	15.87	50.90	0.49	46.96
18.00	9.00					
	95.410	0.861	15.87	82.01	0.49	48.06
18.00	9.00					
	96.271	0.861	15.87	86.52	0.49	49.82
18.00	9.00					
	97.133	0.861	15.87	91.03	0.49	51.70
18.00	9.00					
	97.994	0.719	15.87	79.43	0.49	53.65

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

18.00	9.00					
	98.713	0.861	15.88	99.30	0.49	55.26
18.00	9.00					
	99.574	0.861	15.88	103.81	0.49	57.17
18.00	9.00					
	100.436	0.861	15.88	108.31	0.49	58.92
18.00	9.00					
	101.297	0.183	15.88	23.58	0.49	60.29
18.00	9.00					
	101.480	0.861	15.88	111.29	0.49	60.51
18.00	9.00					
	102.341	0.861	15.88	110.82	0.49	61.27
18.00	9.00					
	103.203	0.861	15.88	110.35	0.49	61.73
18.00	9.00					
	104.064	0.861	15.88	109.89	0.49	61.98
18.00	9.00					
	104.925	0.861	15.88	109.42	0.49	62.05
18.00	9.00					
	105.787	0.012	15.88	1.52	0.49	61.97
18.00	9.00					
	105.799	0.861	15.88	108.95	0.49	61.97
18.00	9.00					
	106.660	0.538	15.88	67.82	0.49	61.82
18.00	9.00					
	107.198	0.861	15.89	108.18	0.49	61.71
18.00	9.00					
	108.060	0.861	15.89	107.71	0.49	61.54
18.00	9.00					
	108.921	0.861	15.89	107.24	0.49	61.42
18.00	9.00					
	109.782	0.861	15.89	106.77	0.49	61.38
18.00	9.00					
	110.644	0.861	15.89	106.30	0.49	61.41
18.00	9.00					
	111.505	0.095	15.89	11.68	0.49	61.53
18.00	9.00					
	111.600	0.861	15.89	106.57	0.49	61.55
18.00	9.00					
	112.461	0.861	15.89	107.68	0.49	61.80
18.00	9.00					
	113.323	0.861	15.89	108.79	0.49	62.17
18.00	9.00					
	114.184	0.861	15.89	109.89	0.49	62.60
18.00	9.00					
	115.045	0.861	15.89	111.00	0.49	63.07
18.00	9.00					
	115.907	0.848	15.89	110.37	0.49	63.56
18.00	9.00					
	116.755	0.861	16.77	113.07	0.49	64.03
18.00	9.00					
	117.616	0.861	16.77	113.93	0.49	64.47
18.00	9.00					
	118.478	0.861	16.77	114.79	0.49	64.87

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

18.00	9.00					
	119.339	0.501	16.77	67.16	0.49	65.14
18.00	9.00					
	119.840	0.861	16.77	115.66	0.49	65.25
18.00	9.00					
	120.701	0.861	16.77	115.54	0.49	65.39
18.00	9.00					
	121.563	0.861	16.77	115.42	0.49	65.44
18.00	9.00					
	122.424	0.861	16.77	115.29	0.49	65.36
18.00	9.00					
	123.285	0.861	16.77	115.17	0.49	65.01
18.00	9.00					
	124.147	0.861	16.77	115.05	0.49	64.47
18.00	9.00					
	125.008	0.861	16.77	114.92	0.49	63.71
18.00	9.00					
	125.870	0.861	16.77	114.80	0.49	62.78
18.00	9.00					
	126.731	0.637	16.77	84.80	0.49	61.62
18.00	9.00					
	127.368	0.861	34.71	111.68	0.49	60.67
18.00	9.00					
	128.229	0.861	34.71	105.75	0.49	59.20
18.00	9.00					
	129.091	0.204	34.71	24.20	0.49	57.53
18.00	9.00					
	129.295	0.861	34.71	98.42	0.49	57.09
18.00	9.00					
	130.156	0.844	34.71	90.67	0.49	55.29
18.00	9.00					
	131.000	0.861	34.71	90.75	0.49	53.42
18.00	9.00					
	131.861	0.861	34.71	92.96	0.49	51.38
18.00	9.00					
	132.723	0.297	34.71	32.59	0.49	49.30
18.00	9.00					
	133.020	0.861	34.71	91.60	0.49	48.55
18.00	9.00					
	133.881	0.861	34.71	85.14	0.49	46.31
18.00	9.00					
	134.743	0.215	34.71	20.23	0.49	43.79
18.00	9.00					
	134.958	0.861	41.04	75.75	0.49	43.09
18.00	9.00					
	135.819	0.861	41.04	66.66	0.49	39.13
18.00	9.00					
	136.680	0.861	41.04	57.56	0.49	33.81
18.00	9.00					
	137.542	0.861	41.04	48.46	0.49	27.60
18.00	9.00					
	138.403	0.861	41.04	39.37	0.49	22.42
18.00	9.00					
	139.264	0.861	41.04	30.27	0.49	17.24

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

18.00 9.00

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio
 W(kN/m) : Forza peso concio
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--) (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
	26.270	0.000	28.395	0.199	0.0000000000E+000
0.0000000000E+000	27.131	1.3707226093E+001	28.575	0.030	1.851 1.207
2.6797044814E-002	27.250	9.1545867210E+000	28.590	0.030	9.8461952665E+000
3.4703621447E-002	28.111	9.3477547605E+000	28.762	0.191	1.747 1.158
2.0579131610E-001	28.973	1.2485858850E+001	28.958	0.030	1.0896618654E+001
7.9807638282E-001	29.834	1.1774678632E+001	29.170	0.030	1.635 1.105
1.8922551647E+000	30.695	1.2565349272E+001	29.425	0.214	2.2115425199E+001
3.6511178963E+000	31.557	1.2422043209E+001	29.641	0.030	1.073 0.816
5.3966124325E+000	32.418	1.1039378517E+001	29.845	0.237	3.2406409729E+001
7.3064114880E+000	33.280	1.1032918679E+001	30.057	0.046	1.042 0.751
9.5186396361E+000	33.375	1.1653387293E+001	30.081	0.271	4.2400043213E+001
9.7569060394E+000	34.236	1.1724421533E+001	30.303	0.082	1.243 0.761
1.2062197459E+001	35.098	1.1706490537E+001	30.512	0.273	5.4053141514E+001
1.4519470922E+001	35.959	1.1594648680E+001	30.722	0.124	1.723 0.807
1.7208868751E+001		1.1985613535E+001		0.244	6.3799897029E+001
				0.153	2.235 0.858
				0.242	7.3071034345E+001
				0.179	2.607 0.914
				0.247	8.2806661287E+001
				0.204	2.754 0.975
				0.257	8.3921409370E+001
				0.207	2.772 0.981
				0.250	9.4271017114E+001
				0.227	2.851 1.042
				0.243	1.0408855756E+002
				0.247	2.777 1.117
				0.244	1.1424549173E+002
				0.266	2.582 1.201

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

36.820	0.934	30.932	0.243	1.2473655992E+002	
2.0099422880E+001	1.2366488187E+001		0.284	2.328	1.285
37.682	1.011	31.140	0.240	1.3554963912E+002	
2.3156106266E+001	1.2729033114E+001		0.301	2.076	1.362
38.543	1.085	31.345	0.263	1.4666527513E+002	
2.6343901629E+001	1.5260794556E+001		0.317	1.855	1.424
39.270	1.187	31.557	0.282	1.5920365353E+002	
2.9867274367E+001	1.7026860064E+001		0.332	1.673	1.450
39.977	1.272	31.750	0.250	1.7108710463E+002	
3.3175470851E+001	1.5976465509E+001		0.351	1.536	1.454
40.838	1.340	31.949	0.215	1.8397306769E+002	
3.6699584091E+001	1.4203908850E+001		0.369	1.423	1.433
41.700	1.380	32.120	0.188	1.9555663576E+002	
3.9780236419E+001	1.2913340638E+001		0.382	1.346	1.398
42.561	1.402	32.273	0.168	2.0621929540E+002	
4.2522598056E+001	1.1899014199E+001		0.392	1.289	1.355
43.422	1.407	32.409	0.151	2.1605545066E+002	
4.4961861251E+001	1.0990451150E+001		0.400	1.246	1.309
44.284	1.400	32.533	0.137	2.2515289948E+002	
4.7140185741E+001	1.0180165605E+001		0.406	1.213	1.263
45.145	1.381	32.645	0.129	2.3359314974E+002	
4.9104490398E+001	9.5154916612E+000		0.410	1.185	1.219
45.480	1.372	32.687	0.121	2.3674310840E+002	
4.9829630353E+001	8.5880840620E+000		0.412	1.175	1.203
45.590	1.367	32.699	0.109	2.3765823704E+002	
5.0036089295E+001	8.2999129291E+000		0.413	1.173	1.199
45.600	1.367	32.700	0.110	2.3774121822E+002	
5.0054809799E+001	8.3416607009E+000		0.413	1.172	1.198
45.620	1.366	32.702	0.130	2.3790979314E+002	
5.0092914305E+001	8.4632597340E+000		0.413	1.172	1.197
46.481	1.347	32.815	0.134	2.4648014345E+002	
5.2056394285E+001	1.0202972409E+001		0.418	1.146	1.152
47.343	1.334	32.932	0.142	2.5548678223E+002	
5.4132942865E+001	1.0839450089E+001		0.424	1.120	1.107
48.204	1.329	33.059	0.152	2.6515361314E+002	
5.6402627927E+001	1.1653571309E+001		0.430	1.091	1.062
49.065	1.333	33.194	0.163	2.7556276476E+002	
5.8906365708E+001	1.2568054513E+001		0.436	1.061	1.019
49.927	1.348	33.340	0.176	2.8680500533E+002	
6.1683088454E+001	1.3594374656E+001		0.444	1.028	0.977
50.788	1.375	33.498	0.191	2.9898223171E+002	
6.4768985754E+001	1.4747206906E+001		0.452	0.992	0.937
51.650	1.414	33.669	0.205	3.1221049351E+002	
6.8197556431E+001	1.5882777655E+001		0.461	0.954	0.900
52.511	1.466	33.851	0.190	3.2634400419E+002	
7.1931040643E+001	1.3078831335E+001		0.470	0.916	0.866
52.951	1.463	33.916	0.154	3.3135214343E+002	
7.3305811823E+001	1.1675895308E+001		0.473	0.902	0.856
53.812	1.468	34.052	0.159	3.4191249045E+002	
7.6244974660E+001	1.2361844666E+001		0.479	0.872	0.837
54.674	1.475	34.190	0.166	3.5264829128E+002	
7.9307829217E+001	1.2881534609E+001		0.486	0.844	0.821
55.535	1.491	34.338	0.172	3.6410392489E+002	
8.2727957872E+001	1.3317903137E+001		0.494	0.815	0.808

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

56.397	1.509	34.487	0.175	3.7559147184E+002	
8.6307536325E+001	1.3353119895E+001		0.502	0.787	0.799
57.258	1.529	34.639	0.179	3.8710777450E+002	
9.0095483548E+001	1.3387668418E+001		0.511	0.762	0.794
58.119	1.554	34.795	0.185	3.9865483929E+002	
9.4143121319E+001	1.3427436949E+001		0.522	0.740	0.793
58.981	1.585	34.957	0.192	4.1023965248E+002	
9.8498152550E+001	1.3478448588E+001		0.533	0.720	0.795
59.842	1.623	35.126	0.196	4.2187459667E+002	
1.0319756893E+002	1.3091269753E+001		0.545	0.702	0.802
60.703	1.660	35.294	0.207	4.3279240441E+002	
1.0798715749E+002	1.3086900844E+001		0.559	0.688	0.814
61.565	1.718	35.484	0.222	4.4441982214E+002	
1.1342662757E+002	1.3263542124E+001		0.574	0.680	0.830
62.060	1.754	35.595	0.237	4.5092130247E+002	
1.1660106610E+002	1.3241401064E+001		0.583	0.678	0.842
62.921	1.832	35.805	0.246	4.6249647681E+002	
1.2243796377E+002	1.3151009712E+001		0.592	0.677	0.866
63.783	1.916	36.020	0.251	4.7357697035E+002	
1.2823555962E+002	1.2473778258E+001		0.602	0.681	0.892
64.644	2.003	36.238	0.254	4.8398545626E+002	
1.3385039393E+002	1.1587334265E+001		0.611	0.689	0.921
65.505	2.091	36.457	0.254	4.9353884419E+002	
1.3913648093E+002	1.0485622598E+001		0.618	0.700	0.950
66.367	2.178	36.676	0.262	5.0204937594E+002	
1.4395727388E+002	9.2344804764E+000		0.625	0.714	0.978
67.228	2.280	36.909	0.267	5.0944738105E+002	
1.4833648325E+002	7.6656147039E+000		0.629	0.733	1.004
67.936	2.358	37.095	0.261	5.1433716877E+002	
1.5137389373E+002	5.8329344947E+000		0.632	0.752	1.021
68.080	2.353	37.131	0.258	5.1514484996E+002	
1.5190802414E+002	5.4589579615E+000		0.633	0.755	1.024
68.941	2.332	37.355	0.281	5.1904371445E+002	
1.5475387562E+002	3.4346740550E+000		0.644	0.774	1.039
69.803	2.348	37.615	0.295	5.2106187355E+002	
1.5673133745E+002	1.6592854374E+000		0.653	0.793	1.043
70.664	2.352	37.864	0.270	5.2190221890E+002	
1.5801826815E+002	4.3532672952E-001		0.660	0.810	1.041
71.525	2.324	38.080	0.241	5.2181182492E+002	
1.5869639430E+002	-5.0900272816E-001		0.665	0.827	1.033
72.387	2.279	38.280	0.231	5.2102534351E+002	
1.5884700309E+002	-1.1920800678E+000		0.669	0.843	1.021
73.248	2.234	38.479	0.231	5.1975819021E+002	
1.5852950331E+002	-1.6168651407E+000		0.672	0.859	1.003
73.380	2.227	38.509	0.324	5.1954214201E+002	
1.5845107573E+002	-1.6646733466E+000		0.672	0.862	1.000
74.241	2.274	38.801	0.289	5.1796468499E+002	
1.5762313423E+002	-1.8468902400E+000		0.663	0.881	0.977
75.103	2.237	39.008	0.229	5.1636044473E+002	
1.5637743727E+002	-1.7481458752E+000		0.653	0.905	0.950
75.820	2.187	39.162	0.214	5.1517481942E+002	
1.5499799624E+002	-1.5722218335E+000		0.643	0.932	0.925
75.840	2.185	39.166	0.186	5.1514342001E+002	
1.5495856065E+002	-1.5590514064E+000		0.643	0.933	0.924

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

76.050	2.165	39.205	0.194	5.1484009508E+002	
1.5450707987E+002	-1.4614391966E+000		0.643	0.942	0.917
76.911	2.089	39.374	0.202	5.1352107546E+002	
1.5217251616E+002	-1.5305933571E+000		0.640	0.994	0.881
77.773	2.023	39.553	0.207	5.1220329262E+002	
1.4897079447E+002	-1.4823700704E+000		0.633	1.070	0.837
78.634	1.957	39.731	0.210	5.1096734881E+002	
1.4514241088E+002	-1.3765597547E+000		0.624	1.174	0.792
79.439	1.899	39.902	0.211	5.0990293194E+002	
1.4079866865E+002	-1.2351389056E+000		0.611	1.305	0.747
80.301	1.835	40.082	0.198	5.0891912868E+002	
1.3567723080E+002	-9.6013242221E-001		0.595	1.491	0.704
81.162	1.752	40.244	0.195	5.0824888091E+002	
1.3050140500E+002	-6.3822097441E-001		0.577	1.716	0.666
82.023	1.681	40.417	0.207	5.0781964485E+002	
1.2511104995E+002	-3.3115501863E-001		0.558	1.989	0.632
82.885	1.618	40.599	0.198	5.0767838949E+002	
1.2000021974E+002	5.2096568263E-002		0.539	2.258	0.604
83.746	1.533	40.759	0.185	5.0790939329E+002	
1.1626379747E+002	3.9579833284E-001		0.526	2.365	0.586
84.190	1.489	40.841	0.161	5.0811430932E+002	
1.1468976666E+002	5.2440726599E-001		0.520	2.378	0.578
85.051	1.372	40.969	0.061	5.0867102897E+002	
1.1211997680E+002	7.2541987792E-001		0.527	2.370	0.567
85.520	1.192	40.922	0.223	5.0903115252E+002	
1.1100619931E+002	8.1902534114E-001		0.533	2.358	0.562
86.381	1.291	41.266	0.367	5.0981669898E+002	
1.0971818182E+002	9.8561699232E-001		0.520	2.331	0.556
87.243	1.336	41.555	0.319	5.1072910665E+002	
1.0919342105E+002	1.1665286179E+000		0.510	2.327	0.553
88.104	1.351	41.815	0.303	5.1182631539E+002	
1.0956268880E+002	1.2859465359E+000		0.505	2.371	0.554
88.536	1.360	41.946	0.318	5.1238381272E+002	
1.1003212268E+002	1.3269424263E+000		0.504	2.409	0.556
89.112	1.385	42.135	0.329	5.1317505801E+002	
1.1093210653E+002	1.3661482049E+000		0.504	2.480	0.559
89.973	1.424	42.419	0.335	5.1434227705E+002	
1.1270723438E+002	1.3354935838E+000		0.505	2.620	0.566
90.834	1.471	42.711	0.335	5.1547575580E+002	
1.1493468847E+002	1.2336847293E+000		0.509	2.779	0.576
91.390	1.496	42.893	0.333	5.1613174924E+002	
1.1656227467E+002	1.1465500847E+000		0.513	2.863	0.584
92.251	1.541	43.184	0.329	5.1707381768E+002	
1.1944096940E+002	9.8330536101E-001		0.528	2.896	0.598
93.113	1.573	43.460	0.322	5.1782572104E+002	
1.2251627096E+002	7.7144802551E-001		0.545	2.774	0.615
93.974	1.606	43.738	0.324	5.1840281603E+002	
1.2581419675E+002	5.9296225173E-001		0.563	2.518	0.636
94.100	1.612	43.780	0.351	5.1847605374E+002	
1.2632478892E+002	5.5065620749E-001		0.566	2.474	0.639
94.850	1.664	44.045	0.364	5.1875032493E+002	
1.2960490926E+002	2.5505746480E-001		0.575	2.164	0.661
95.410	1.717	44.258	0.376	5.1884689590E+002	
1.3227931059E+002	5.5422046498E-002		0.583	1.933	0.680

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

96.271	1.794	44.579	0.379	5.1873958509E+002	
1.3640203250E+002	-2.5607375611E-001		0.596	1.626	0.714
97.133	1.881	44.911	0.391	5.1840574940E+002	
1.4064717894E+002	-5.2439206316E-001		0.609	1.388	0.753
97.994	1.978	45.253	0.395	5.1783619799E+002	
1.4493252658E+002	-8.1465384860E-001		0.622	1.207	0.798
98.713	2.056	45.535	0.408	5.1715845117E+002	
1.4833672853E+002	-1.1325703964E+000		0.632	1.092	0.840
99.574	2.173	45.897	0.422	5.1598696012E+002	
1.5238788684E+002	-1.5250605138E+000		0.644	0.982	0.897
100.436	2.293	46.262	0.410	5.1453118032E+002	
1.5612968252E+002	-1.8040873736E+000		0.655	0.900	0.961
101.297	2.389	46.604	0.390	5.1287900071E+002	
1.5923907329E+002	-2.0263943117E+000		0.662	0.842	1.024
101.480	2.403	46.670	0.342	5.1250422111E+002	
1.5976084536E+002	-2.0619745233E+000		0.663	0.833	1.037
102.341	2.449	46.960	0.322	5.1067703878E+002	
1.6179657289E+002	-2.1933567944E+000		0.675	0.798	1.089
103.203	2.468	47.225	0.299	5.0872565473E+002	
1.6316267914E+002	-2.3408211504E+000		0.683	0.773	1.133
104.064	2.474	47.475	0.288	5.0664443081E+002	
1.6402002735E+002	-2.5156303949E+000		0.690	0.755	1.170
104.925	2.474	47.721	0.282	5.0439189725E+002	
1.6440503359E+002	-2.7146866527E+000		0.694	0.741	1.199
105.787	2.470	47.962	0.280	5.0196775270E+002	
1.6433467641E+002	-2.8082613324E+000		0.697	0.731	1.221
105.799	2.470	47.965	0.270	5.0193413098E+002	
1.6433034459E+002	-2.8091439469E+000		0.697	0.731	1.221
106.660	2.458	48.198	0.270	4.9945453073E+002	
1.6392724006E+002	-2.9202655736E+000		0.699	0.724	1.236
107.198	2.449	48.342	0.274	4.9786916636E+002	
1.6356763527E+002	-3.0005649213E+000		0.700	0.720	1.244
108.060	2.442	48.581	0.272	4.9520967877E+002	
1.6285827370E+002	-3.0519914451E+000		0.701	0.716	1.254
108.921	2.427	48.811	0.268	4.9261140243E+002	
1.6208126742E+002	-3.0267364387E+000		0.702	0.712	1.261
109.782	2.414	49.042	0.273	4.8999542245E+002	
1.6129914132E+002	-3.0702554214E+000		0.702	0.710	1.267
110.644	2.407	49.281	0.281	4.8732217455E+002	
1.6055456888E+002	-3.1470832656E+000		0.703	0.707	1.274
111.505	2.407	49.526	0.285	4.8457384077E+002	
1.5987629068E+002	-3.1801513022E+000		0.704	0.704	1.280
111.600	2.407	49.553	0.301	4.8427214487E+002	
1.5980692611E+002	-3.2013362067E+000		0.704	0.704	1.281
112.461	2.423	49.814	0.310	4.8133993956E+002	
1.5922495958E+002	-3.5311972969E+000		0.704	0.701	1.287
113.323	2.451	50.088	0.318	4.7818883758E+002	
1.5874685359E+002	-3.7178285156E+000		0.705	0.697	1.293
114.184	2.481	50.362	0.318	4.7493511666E+002	
1.5834872404E+002	-3.8548146700E+000		0.705	0.693	1.297
115.045	2.509	50.636	0.322	4.7154802423E+002	
1.5799077328E+002	-4.0789788774E+000		0.706	0.690	1.299
115.907	2.544	50.916	0.328	4.6790812841E+002	
1.5760427443E+002	-4.3954986748E+000		0.707	0.686	1.298

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

116.755	2.584	51.197	0.334	4.6403861875E+002	
1.5714049700E+002	-4.7502088910E+000		0.708	0.683	1.294
117.616	2.614	51.487	0.338	4.5978286675E+002	
1.5651656889E+002	-5.1211748483E+000		0.709	0.679	1.286
118.478	2.647	51.780	0.322	4.5521620594E+002	
1.5566156078E+002	-5.2100493882E+000		0.709	0.677	1.275
119.339	2.649	52.041	0.296	4.5080734691E+002	
1.5454811045E+002	-5.0416254523E+000		0.707	0.675	1.261
119.840	2.640	52.183	0.297	4.4830393715E+002	
1.5379060055E+002	-5.2269498327E+000		0.706	0.675	1.252
120.701	2.644	52.446	0.305	4.4346098504E+002	
1.5187515991E+002	-5.7825736691E+000		0.704	0.675	1.235
121.563	2.646	52.708	0.306	4.3834211130E+002	
1.4941068553E+002	-6.3981194310E+000		0.699	0.673	1.218
122.424	2.651	52.973	0.318	4.3243873868E+002	
1.4626431596E+002	-8.1484602939E+000		0.691	0.671	1.200
123.285	2.676	53.256	0.314	4.2430449638E+002	
1.4183528955E+002	-1.0258042053E+001		0.679	0.667	1.183
124.147	2.673	53.513	0.298	4.1476687933E+002	
1.3664164458E+002	-1.2053097745E+001		0.665	0.662	1.169
125.008	2.670	53.770	0.298	4.0354023679E+002	
1.3066876983E+002	-1.4199334087E+001		0.648	0.656	1.157
125.870	2.667	54.026	0.298	3.9030522929E+002	
1.2391189803E+002	-1.7739717585E+001		0.629	0.648	1.149
126.731	2.664	54.283	0.298	3.7297945410E+002	
1.1571566214E+002	-2.1095494608E+001		0.605	0.639	1.144
127.368	2.662	54.473	0.433	3.5908193198E+002	
1.0954497194E+002	-2.3243498086E+001		0.588	0.632	1.143
128.229	2.524	54.932	0.533	3.3740359270E+002	
1.0053842768E+002	-2.6886816840E+001		0.573	0.624	1.144
129.091	2.387	55.391	0.533	3.1276314688E+002	
9.0761948087E+001	-3.0178260418E+001		0.555	0.618	1.148
129.295	2.354	55.499	0.533	3.0652364888E+002	
8.8328861493E+001	-3.0527542324E+001		0.550	0.617	1.149
130.156	2.216	55.958	0.533	2.8031344379E+002	
7.8362230983E+001	-3.0963428847E+001		0.529	0.614	1.155
131.000	2.081	56.408	0.543	2.5374277025E+002	
6.8568994680E+001	-3.1764473587E+001		0.507	0.613	1.162
131.861	1.962	56.885	0.537	2.2613825939E+002	
5.8739383463E+001	-3.2008357742E+001		0.462	0.614	1.170
132.723	1.813	57.333	0.516	1.9860094172E+002	
4.9318963060E+001	-3.0824976026E+001		0.415	0.615	1.177
133.020	1.757	57.483	0.528	1.8955507141E+002	
4.6321167285E+001	-3.1170792020E+001		0.399	0.616	1.181
133.881	1.622	57.944	0.555	1.6085675644E+002	
3.6575629756E+001	-3.3952803386E+001		0.358	0.623	1.190
134.743	1.520	58.439	0.553	1.3106348376E+002	
2.6444327406E+001	-2.8607372063E+001		0.300	0.629	1.197
134.958	1.472	58.539	0.511	1.2523701130E+002	
2.4557310303E+001	-2.7635141213E+001		0.288	0.630	1.198
135.819	1.171	58.989	0.566	9.9638208070E+001	
1.6781559273E+001	-3.1558826671E+001		0.237	0.634	1.205
136.680	0.946	59.514	0.673	7.0869604421E+001	
9.0448195208E+000	-3.4077253519E+001		0.163	0.641	1.215

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

137.542	0.831	60.148	0.701	4.0932226173E+001	
2.7782640951E+000	-2.8781717419E+001		0.069	0.648	1.206
138.403	0.654	60.722	0.685	2.1286413075E+001	
4.1914850259E-001	-1.9546856341E+001		0.030	0.582	1.053
139.264	0.511	61.328	0.685	7.2582273619E+000	
4.6348235986E-002	-1.2356193891E+001		0.030	0.501	0.894

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
 yt(m) : coordinata Y linea di trust
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
 E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
 T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio
 ZhU et al.(2003)
 FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_srmFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM
 Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)
26.270	9.498	8.275	0.861	0.871	8.638	0.230	0.201
27.131	9.327	1.121	0.119	0.120	8.638	0.492	0.059
27.250	10.160	8.852	0.861	0.871	8.638	0.915	0.797
28.111	11.127	9.694	0.861	0.871	8.638	1.697	1.478
28.973	12.041	10.491	0.861	0.871	8.638	2.479	2.160
29.834	12.988	11.316	0.861	0.871	8.638	3.261	2.841
30.695	13.664	11.905	0.861	0.871	8.638	4.043	3.522
31.557	14.538	12.667	0.861	0.871	8.638	4.824	4.203
32.418	15.492	13.497	0.861	0.871	8.638	5.606	4.884
33.280	15.613	1.506	0.095	0.096	8.638	6.040	0.583

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

16.481	33.375	0.861	0.871	8.648	6.482	5.647
	14.360					
17.360	34.236	0.861	0.871	8.648	7.264	6.329
	15.125					
18.334	35.098	0.861	0.871	8.648	8.046	7.010
	15.974					
19.330	35.959	0.861	0.871	8.648	8.829	7.692
	16.842					
20.358	36.820	0.861	0.871	8.648	9.611	8.374
	17.737					
21.430	37.682	0.861	0.871	8.648	10.393	9.055
	18.671					
22.619	38.543	0.727	0.735	8.648	11.114	8.172
	16.631					
22.889	39.270	0.707	0.715	8.648	11.475	8.205
	16.366					
22.551	39.977	0.861	0.871	8.648	11.543	10.057
	19.648					
22.296	40.838	0.861	0.871	8.648	11.618	10.122
	19.426					
22.157	41.700	0.861	0.871	8.648	11.692	10.187
	19.304					
22.086	42.561	0.861	0.871	8.648	11.767	10.252
	19.243					
22.070	43.422	0.861	0.871	8.648	11.841	10.317
	19.229					
22.096	44.284	0.861	0.871	8.648	11.916	10.382
	19.252					
22.117	45.145	0.335	0.339	8.648	11.968	4.054
	7.493					
22.080	45.480	0.110	0.111	8.658	12.000	1.335
	2.457					
22.083	45.590	0.010	0.010	8.658	12.006	0.121
	0.223					
22.091	45.600	0.020	0.020	8.658	12.007	0.243
	0.447					
22.240	45.620	0.861	0.871	8.658	12.045	10.495
	19.378					
22.360	46.481	0.861	0.871	8.658	12.119	10.559
	19.482					
22.492	47.343	0.861	0.871	8.658	12.193	10.624
	19.597					
22.629	48.204	0.861	0.871	8.658	12.268	10.689
	19.717					
22.769	49.065	0.861	0.871	8.658	12.342	10.753
	19.838					
22.910	49.927	0.861	0.871	8.658	12.416	10.818
	19.962					
23.052	50.788	0.861	0.871	8.658	12.490	10.883
	20.085					
23.179	51.650	0.861	0.871	8.658	12.565	10.947
	20.195					
22.973	52.511	0.440	0.445	8.658	12.621	5.619
	10.229					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

52.951	0.861	0.871	8.668	12.691	11.058
23.107	20.134				
53.812	0.861	0.871	8.668	12.764	11.122
23.215	20.228				
54.674	0.861	0.871	8.668	12.838	11.186
23.372	20.365				
55.535	0.861	0.871	8.668	12.912	11.251
23.481	20.459				
56.397	0.861	0.871	8.668	12.986	11.315
23.589	20.554				
57.258	0.861	0.871	8.668	13.060	11.379
23.688	20.640				
58.119	0.861	0.871	8.668	13.134	11.444
23.765	20.707				
58.981	0.861	0.871	8.668	13.208	11.508
23.806	20.743				
59.842	0.861	0.871	8.668	13.281	11.572
23.740	20.685				
60.703	0.861	0.871	8.668	13.355	11.637
23.737	20.683				
61.565	0.495	0.501	8.668	13.413	6.719
23.474	11.759				
62.060	0.861	0.871	8.668	13.812	12.035
24.120	21.016				
62.921	0.861	0.871	8.668	14.568	12.693
25.196	21.953				
63.783	0.861	0.871	8.668	15.324	13.352
26.224	22.849				
64.644	0.861	0.871	8.668	16.079	14.010
27.232	23.728				
65.505	0.861	0.871	8.668	16.835	14.669
28.249	24.614				
66.367	0.861	0.871	8.668	17.590	15.327
29.334	25.560				
67.228	0.708	0.716	8.668	18.279	13.090
30.315	21.710				
67.936	0.144	0.150	15.848	32.841	4.911
28.193	4.216				
68.080	0.861	0.895	15.848	32.606	29.196
27.867	24.952				
68.941	0.861	0.895	15.848	32.013	28.665
26.995	24.172				
69.803	0.861	0.895	15.848	31.420	28.134
26.199	23.459				
70.664	0.861	0.895	15.848	30.827	27.602
25.458	22.795				
71.525	0.861	0.895	15.848	30.234	27.071
24.759	22.169				
72.387	0.861	0.895	15.848	29.641	26.540
24.086	21.567				
73.248	0.132	0.137	15.848	29.299	4.014
23.733	3.252				
73.380	0.861	0.895	15.848	29.872	26.748
24.370	21.821				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

74.241	0.861	0.895	15.848	31.110	27.856
25.799	23.100				
75.103	0.717	0.746	15.848	32.244	24.042
27.135	20.232				
75.820	0.020	0.021	15.848	32.747	0.681
27.802	0.578				
75.840	0.210	0.218	15.848	32.605	7.118
27.630	6.032				
76.050	0.861	0.895	15.848	31.940	28.599
26.874	24.063				
76.911	0.861	0.895	15.848	30.872	27.642
25.835	23.133				
77.773	0.861	0.895	15.848	29.803	26.686
24.930	22.322				
78.634	0.805	0.837	15.848	28.769	24.078
24.155	20.216				
79.439	0.861	0.895	15.858	27.751	24.850
23.524	21.064				
80.301	0.861	0.895	15.858	26.681	23.891
23.023	20.616				
81.162	0.861	0.895	15.858	25.611	22.933
22.559	20.201				
82.023	0.861	0.895	15.858	24.541	21.975
22.170	19.852				
82.885	0.861	0.895	15.858	23.471	21.017
21.811	19.531				
83.746	0.444	0.462	15.858	22.661	10.458
21.485	9.916				
84.190	0.861	0.895	15.858	20.209	18.096
18.954	16.972				
85.051	0.469	0.487	15.858	16.851	8.209
15.516	7.559				
85.520	0.861	0.895	15.858	16.320	14.614
15.095	13.517				
86.381	0.861	0.895	15.858	17.626	15.783
16.722	14.974				
87.243	0.861	0.895	15.858	18.931	16.952
18.237	16.330				
88.104	0.431	0.449	15.858	19.911	8.931
19.247	8.633				
88.536	0.576	0.599	15.858	20.675	12.381
20.041	12.001				
89.112	0.861	0.895	15.868	21.776	19.500
21.139	18.929				
89.973	0.861	0.895	15.868	23.082	20.669
22.361	20.024				
90.834	0.556	0.578	15.868	24.155	13.953
23.271	13.442				
91.390	0.861	0.895	15.868	24.208	21.678
23.138	20.719				
92.251	0.861	0.895	15.868	23.472	21.019
21.963	19.668				
93.113	0.861	0.895	15.868	22.736	20.360
20.812	18.637				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

19.986	93.974	0.126	0.131	15.868	22.314	2.921
	2.616					
20.569	94.100	0.750	0.780	15.868	22.860	17.824
	16.038					
21.382	94.850	0.560	0.582	15.868	23.906	13.918
	12.448					
22.323	95.410	0.861	0.895	15.868	25.042	22.425
	19.990					
23.334	96.271	0.861	0.895	15.868	26.419	23.658
	20.895					
24.301	97.133	0.861	0.895	15.868	27.795	24.890
	21.761					
25.095	97.994	0.719	0.747	15.868	29.058	21.718
	18.756					
26.008	98.713	0.861	0.896	15.878	30.337	27.168
	23.291					
26.934	99.574	0.861	0.896	15.878	31.714	28.401
	24.120					
27.890	100.436	0.861	0.896	15.878	33.090	29.634
	24.976					
28.348	101.297	0.183	0.190	15.878	33.925	6.450
	5.390					
28.331	101.480	0.861	0.896	15.878	33.999	30.448
	25.372					
27.869	102.341	0.861	0.896	15.878	33.857	30.320
	24.957					
27.518	103.203	0.861	0.896	15.878	33.714	30.192
	24.644					
27.239	104.064	0.861	0.896	15.878	33.571	30.064
	24.394					
27.018	104.925	0.861	0.896	15.878	33.429	29.936
	24.195					
26.942	105.787	0.012	0.012	15.878	33.356	0.415
	0.335					
26.853	105.799	0.861	0.896	15.878	33.284	29.807
	24.048					
26.757	106.660	0.538	0.559	15.878	33.168	18.556
	14.969					
26.646	107.198	0.861	0.896	15.888	33.070	29.617
	23.864					
26.533	108.060	0.861	0.896	15.888	32.926	29.488
	23.763					
26.405	108.921	0.861	0.896	15.888	32.783	29.360
	23.648					
26.259	109.782	0.861	0.896	15.888	32.639	29.231
	23.517					
26.090	110.644	0.861	0.896	15.888	32.495	29.102
	23.366					
25.964	111.505	0.095	0.099	15.888	32.416	3.199
	2.562					
26.146	111.600	0.861	0.896	15.888	32.577	29.175
	23.416					
26.457	112.461	0.861	0.896	15.888	32.915	29.478
	23.695					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

113.323	0.861	0.896	15.888	33.254	29.781
26.730	23.939				
114.184	0.861	0.896	15.888	33.592	30.084
26.978	24.161				
115.045	0.861	0.896	15.888	33.930	30.387
27.209	24.368				
115.907	0.848	0.882	15.888	34.266	30.215
27.429	24.186				
116.755	0.861	0.900	16.766	36.257	32.617
27.262	24.525				
117.616	0.861	0.900	16.766	36.533	32.866
27.401	24.650				
118.478	0.861	0.900	16.766	36.809	33.114
27.554	24.788				
119.339	0.501	0.523	16.766	37.027	19.374
27.691	14.489				
119.840	0.861	0.900	16.766	37.087	33.364
27.683	24.904				
120.701	0.861	0.900	16.766	37.048	33.329
27.562	24.795				
121.563	0.861	0.900	16.766	37.009	33.293
27.464	24.707				
122.424	0.861	0.900	16.766	36.970	33.258
27.373	24.625				
123.285	0.861	0.900	16.766	36.930	33.223
27.396	24.645				
124.147	0.861	0.900	16.766	36.891	33.187
27.485	24.725				
125.008	0.861	0.900	16.766	36.852	33.152
27.641	24.866				
125.870	0.861	0.900	16.766	36.812	33.117
27.815	25.023				
126.731	0.637	0.665	16.766	36.778	24.463
28.147	18.722				
127.368	0.861	1.048	34.709	60.692	63.594
19.834	20.783				
128.229	0.861	1.048	34.709	57.469	60.217
18.976	19.884				
129.091	0.204	0.248	34.709	55.476	13.782
18.697	4.645				
129.295	0.861	1.048	34.709	53.482	56.040
17.835	18.688				
130.156	0.844	1.027	34.709	50.292	51.626
16.932	17.381				
131.000	0.861	1.048	34.709	49.314	51.672
17.041	17.856				
131.861	0.861	1.048	34.709	50.515	52.931
18.174	19.043				
132.723	0.297	0.362	34.709	51.323	18.559
19.058	6.891				
133.020	0.861	1.048	34.709	49.776	52.156
18.822	19.722				
133.881	0.861	1.048	34.709	46.267	48.480
17.992	18.853				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 3

134.743	0.215	0.261	34.709	44.075	11.521
17.192	4.494				
134.958	0.861	1.142	41.043	43.554	49.742
13.579	15.508				
135.819	0.861	1.142	41.043	38.324	43.768
12.903	14.735				
136.680	0.861	1.142	41.043	33.094	37.795
12.240	13.978				
137.542	0.861	1.142	41.043	27.864	31.822
11.138	12.720				
138.403	0.861	1.142	41.043	22.634	25.849
10.275	11.735				
139.264	0.861	1.142	41.043	17.403	19.876
9.908	11.316				

 LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
dl(m)	: lunghezza base concio
alpha(°)	: Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa)	: Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m)	: Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa)	: Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m)	: Forza resistente al taglio su base concio

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2019)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11211

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 15 novembre 2019

File report: C:\Users\ANTONELLA\Desktop\casi studio\caso4.txt

Data: 24/1/2020

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: caso3.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	20.73	0.00	17.50	0.00	14.00	0.00	5.50
12.70	23.89	45.62	32.31	45.59	28.80	45.60	20.30
27.25	28.72	76.05	37.93	75.84	33.13	76.05	28.61
39.27	34.22	94.85	41.93	95.41	40.10	94.85	34.93
62.06	38.35	170.31	66.50	170.31	64.49	170.31	59.50
68.08	41.04	-	-	-	-	-	-
73.38	41.85	-	-	-	-	-	-
75.82	43.21	-	-	-	-	-	-
84.19	43.61	-	-	-	-	-	-
85.52	42.71	-	-	-	-	-	-
91.39	46.07	-	-	-	-	-	-
94.10	46.40	-	-	-	-	-	-
101.48	50.74	-	-	-	-	-	-
111.60	53.30	-	-	-	-	-	-
119.84	56.26	-	-	-	-	-	-
131.00	59.53	-	-	-	-	-	-
133.02	61.23	-	-	-	-	-	-
157.83	67.62	-	-	-	-	-	-
170.31	70.51	-	-	-	-	-	-

----- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00 14.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

45.59	28.80
80.22	35.42
95.41	40.10
170.31	64.49

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A	0
Coefficiente K	0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa)	0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica	1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica	= ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

STR_IDX	sgci	fi` GSI	C` mi	D	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	1	18.00	9.00		0.00	20.00	20.00
1.188	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 2	2	18.00	9.00		0.00	20.00	20.00
1.188	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 3	3	25.00	50.00		0.00	20.00	20.00
4.881	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 4	4	35.00	0.00		0.00	20.00	20.00
2.404	0.00	0.00	0.00	0.00			

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH)

(adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 -

DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Usò CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

```

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM      - Chen      (1992)
FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO :          0.00          0.00          0.00
LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m):          6.8      (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax):  11.00
30.00
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin):          29.00
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax):  115.00
170.00

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE :          20
  
```

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

```

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000
COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00
  
```

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

Fattore di sicurezza (FS)	1.5476 - Min. -	X	Y	Lambda=
0.3236				

29.32	29.67
44.79	31.39
51.50	32.15
66.50	33.83
80.28	37.09
92.76	40.04
106.45	45.25
115.97	50.28
129.60	57.48
136.32	61.03
136.32	62.08

Fattore di sicurezza (FS)	1.5770 - N.2 --	X	Y	Lambda=
0.3390				

27.83	28.99
40.70	29.64
48.87	30.95

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

59.58	32.68
75.42	35.36
85.10	38.08
90.86	39.69
104.58	45.76
116.43	51.32
123.98	55.20
131.28	58.97
133.84	60.30
133.84	61.44

Fattore di sicurezza (FS) 1.6857 - N.3 -- X Y Lambda=
0.3369

26.18	28.36
35.62	29.85
47.56	31.73
62.18	34.36
75.78	37.88
90.08	41.59
96.69	44.19
106.43	48.02
112.53	50.43
118.21	54.58
118.21	55.67

Fattore di sicurezza (FS) 1.7294 - N.4 -- X Y Lambda=
0.3166

29.34	29.68
44.71	29.86
62.02	33.25
70.92	35.94
87.35	41.14
101.66	46.37
110.82	51.91
110.82	53.10

Fattore di sicurezza (FS) 1.7318 - N.5 -- X Y Lambda=
0.4009

26.75	28.55
39.31	29.19
53.37	30.84
67.50	32.72
82.38	34.70
91.52	38.73
102.37	43.53
115.91	49.52
129.94	55.74
136.65	58.70
146.19	62.94
148.04	63.96
148.04	65.10

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

Fattore di sicurezza (FS) 1.7554 - N.6 -- X Y Lambda=
0.3541

27.89	29.01
42.58	31.40
59.44	35.12
72.23	38.29
78.76	39.91
85.99	41.70
99.17	45.92
107.23	48.50
116.72	51.73
124.96	55.58
135.52	60.77
135.52	61.87

Fattore di sicurezza (FS) 1.7577 - N.7 -- X Y Lambda=
0.4200

23.89	27.60
37.11	29.19
47.51	31.26
56.55	33.05
68.17	35.37
78.65	37.45
85.46	38.81
93.01	40.32
107.03	43.32
112.10	46.69
121.92	54.92
123.44	56.20
123.44	57.31

Fattore di sicurezza (FS) 1.7633 - N.8 -- X Y Lambda=
0.3559

27.48	28.83
33.07	29.24
39.09	30.20
42.89	30.81
49.18	31.81
56.45	33.14
65.04	34.71
72.71	36.11
78.22	37.56
83.97	39.09
92.13	42.83
98.98	45.98
104.52	48.53
110.59	51.85
110.59	53.04

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

Fattore di sicurezza (FS)	1.8082	- N.9 --	X	Y	Lambda=
0.3702					
			25.67	28.20	
			39.45	29.74	
			56.78	31.69	
			66.38	32.77	
			80.01	34.31	
			95.08	40.93	
			101.63	45.09	
			112.25	51.83	
			113.63	52.85	
			113.63	54.03	

Fattore di sicurezza (FS)	2.0592	- N.10 --	X	Y	Lambda=
0.3724					
			25.92	28.28	
			37.59	29.44	
			52.10	30.88	
			65.83	32.91	
			76.84	34.54	
			86.89	36.29	
			92.21	37.85	
			104.62	41.49	
			112.43	43.78	
			118.43	45.55	
			129.33	49.92	
			140.25	56.23	
			150.23	64.03	
			151.16	65.26	
			151.16	65.90	

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

Analisi Deficit in riferimento a $F_s(\text{progetto}) = 1.200$

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.548	4191.5	2708.4	941.4	Surplus
2	1.577	4151.0	2632.2	992.3	Surplus
3	1.686	2974.3	1764.4	857.0	Surplus
4	1.729	2911.4	1683.4	891.3	Surplus
5	1.732	6201.3	3580.8	1904.3	Surplus
6	1.755	2895.3	1649.4	916.0	Surplus
7	1.758	4593.7	2613.5	1457.5	Surplus
8	1.763	2802.4	1589.3	895.2	Surplus
9	1.808	4254.5	2352.9	1431.1	Surplus
10	2.059	9990.0	4851.4	4168.3	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 857.0

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

di scivolamento
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie
 di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
18.00	29.321	0.824	6.37	2.35	0.00	0.00
	(c',Cu)					
	9.00					
18.00	30.145	0.824	6.37	7.04	0.00	0.00
	9.00					
18.00	30.969	0.824	6.37	11.74	0.00	0.00
	9.00					
18.00	31.793	0.824	6.37	16.44	0.00	0.00
	9.00					
18.00	32.617	0.824	6.37	21.13	0.00	0.00
	9.00					
18.00	33.441	0.824	6.37	25.83	0.00	0.00
	9.00					
18.00	34.265	0.824	6.37	30.52	0.00	0.00
	9.00					
18.00	35.088	0.824	6.37	35.22	0.00	0.00
	9.00					
18.00	35.912	0.824	6.37	39.91	0.00	0.00
	9.00					
18.00	36.736	0.824	6.37	44.61	0.00	0.00
	9.00					
18.00	37.560	0.824	6.37	49.31	0.00	0.00
	9.00					
18.00	38.384	0.824	6.37	54.00	0.00	0.00
	9.00					
18.00	39.208	0.062	6.37	4.27	0.00	0.00
	9.00					
18.00	39.270	0.824	6.37	57.18	0.00	0.00
	9.00					
18.00	40.094	0.824	6.37	58.12	0.00	0.00
	9.00					
18.00	40.918	0.824	6.37	59.06	0.00	0.00
	9.00					
18.00	41.742	0.018	6.37	1.27	0.00	0.00
	9.00					
18.00	41.759	0.824	6.37	60.03	0.00	0.00
	9.00					
18.00	42.583	0.824	6.37	60.97	0.00	0.00
	9.00					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

18.00	43.407	0.824	6.37	61.92	0.00	0.00
18.00	44.231	0.555	6.37	42.23	0.00	0.00
18.00	44.786	0.804	6.38	61.98	0.00	0.00
18.00	45.590	0.010	6.38	0.78	0.00	0.00
18.00	45.600	0.020	6.38	1.55	0.00	0.00
18.00	45.620	0.824	6.38	64.45	0.00	0.00
18.00	46.444	0.824	6.38	65.39	0.00	0.00
18.00	47.268	0.824	6.38	66.33	0.00	0.00
18.00	48.092	0.824	6.38	67.28	0.00	0.00
18.00	48.915	0.824	6.38	68.22	0.00	0.00
18.00	49.739	0.824	6.38	69.16	0.00	0.00
18.00	50.563	0.824	6.38	70.10	0.00	0.00
18.00	51.387	0.110	6.38	9.44	0.00	0.00
18.00	51.497	0.824	6.39	71.17	0.00	0.00
18.00	52.321	0.824	6.39	72.11	0.00	0.00
18.00	53.145	0.824	6.39	73.05	0.00	0.00
18.00	53.969	0.824	6.39	73.99	0.00	0.00
18.00	54.793	0.824	6.39	74.93	0.00	0.00
18.00	55.617	0.824	6.39	75.87	0.00	0.00
18.00	56.440	0.824	6.39	76.80	0.00	0.00
18.00	57.264	0.824	6.39	77.74	0.00	0.00
18.00	58.088	0.824	6.39	78.68	0.00	0.00
18.00	58.912	0.824	6.39	79.62	0.00	0.00
18.00	59.736	0.824	6.39	80.56	0.00	0.00
18.00	60.560	0.824	6.39	81.50	0.00	0.00
18.00	61.384	0.676	6.39	67.61	0.00	0.00
18.00	62.060	0.824	6.39	85.02	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

18.00	62.884	0.824	6.39	89.56	0.00	0.00
18.00	63.708	0.824	6.39	94.11	0.00	0.00
18.00	64.532	0.824	6.39	98.65	0.00	0.00
18.00	65.355	0.824	6.39	103.20	0.00	0.00
18.00	66.179	0.322	6.39	41.62	0.00	0.00
18.00	66.502	0.824	13.32	108.67	0.00	0.00
18.00	67.326	0.754	13.32	102.01	0.00	0.00
18.00	68.080	0.824	13.32	112.14	0.00	0.00
18.00	68.904	0.824	13.32	111.01	0.00	0.00
18.00	69.728	0.824	13.32	109.87	0.00	0.00
18.00	70.552	0.824	13.32	108.73	0.00	0.00
18.00	71.375	0.824	13.32	107.59	0.00	0.00
18.00	72.199	0.824	13.32	106.45	0.00	0.00
18.00	73.023	0.357	13.32	45.74	0.00	0.00
18.00	73.380	0.824	13.32	107.57	0.00	0.00
18.00	74.204	0.824	13.32	111.92	0.00	0.00
18.00	75.028	0.792	13.32	111.73	0.00	0.00
18.00	75.820	0.020	13.32	2.87	0.00	0.00
18.00	75.840	0.210	13.32	30.05	0.00	0.00
18.00	76.050	0.824	13.32	116.28	0.00	0.00
18.00	76.874	0.824	13.32	113.72	0.00	0.00
18.00	77.698	0.824	13.32	111.15	0.00	0.00
18.00	78.522	0.824	13.32	108.59	0.00	0.00
18.00	79.345	0.824	13.32	106.02	0.00	0.00
18.00	80.169	0.051	13.32	6.43	0.00	0.00
18.00	80.220	0.061	13.32	7.74	0.00	0.00
18.00	80.281	0.824	13.33	103.11	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

18.00	81.105	0.824	13.33	100.54	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	81.929	0.824	13.33	97.98	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	82.753	0.824	13.33	95.41	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	83.577	0.613	13.33	69.38	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	84.190	0.824	13.33	86.01	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	85.014	0.506	13.33	46.69	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	85.520	0.824	13.33	74.47	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	86.344	0.824	13.33	79.03	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	87.168	0.824	13.33	83.58	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	87.992	0.824	13.33	88.14	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	88.815	0.824	13.33	92.69	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	89.639	0.824	13.33	97.25	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	90.463	0.824	13.33	101.80	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	91.287	0.103	13.33	13.03	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	91.390	0.824	13.33	103.86	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	92.214	0.543	13.33	67.55	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	92.756	0.824	20.83	100.30	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	93.580	0.520	20.83	61.46	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	94.100	0.750	20.83	88.86	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	94.850	0.560	20.83	67.87	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	95.410	0.824	20.83	102.22	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	96.234	0.824	20.83	105.03	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	97.058	0.824	20.83	107.85	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	97.882	0.824	20.83	110.67	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	98.705	0.824	20.83	113.49	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	99.529	0.824	20.83	116.31	0.00	0.00
18.00	9.00					
18.00	100.353	0.824	20.83	119.12	0.00	0.00
18.00	9.00					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

101.177	0.303	20.83	44.50	0.00	0.00
18.00	9.00				
101.480	0.824	20.83	120.70	0.00	0.00
18.00	9.00				
102.304	0.824	20.83	118.97	0.00	0.00
18.00	9.00				
103.128	0.824	20.83	117.24	0.00	0.00
18.00	9.00				
103.952	0.824	20.83	115.51	0.00	0.00
18.00	9.00				
104.775	0.824	20.83	113.78	0.00	0.00
18.00	9.00				
105.599	0.824	20.83	112.05	0.00	0.00
18.00	9.00				
106.423	0.031	20.83	4.19	0.00	0.00
18.00	9.00				
106.454	0.824	27.84	109.25	0.00	0.00
18.00	9.00				
107.278	0.824	27.84	105.51	0.00	0.00
18.00	9.00				
108.102	0.591	27.84	73.34	0.00	0.00
18.00	9.00				
108.693	0.824	27.84	99.09	0.00	0.00
18.00	9.00				
109.517	0.824	27.84	95.36	0.00	0.00
18.00	9.00				
110.340	0.824	27.84	91.62	0.00	0.00
18.00	9.00				
111.164	0.436	27.84	46.94	0.00	0.00
18.00	9.00				
111.600	0.824	27.84	86.63	0.00	0.00
18.00	9.00				
112.424	0.824	27.84	84.34	0.00	0.00
18.00	9.00				
113.248	0.824	27.84	82.04	0.00	0.00
18.00	9.00				
114.072	0.824	27.84	79.75	0.00	0.00
18.00	9.00				
114.895	0.824	27.84	77.45	0.00	0.00
18.00	9.00				
115.719	0.247	27.84	22.80	0.00	0.00
18.00	9.00				
115.967	0.824	27.85	74.47	0.00	0.00
18.00	9.00				
116.791	0.824	27.85	72.17	0.00	0.00
18.00	9.00				
117.614	0.824	27.85	69.87	0.00	0.00
18.00	9.00				
118.438	0.824	27.85	67.58	0.00	0.00
18.00	9.00				
119.262	0.578	27.85	46.03	0.00	0.00
18.00	9.00				
119.840	0.824	27.85	63.22	0.00	0.00
18.00	9.00				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

120.664	0.824	27.85	60.02	0.00	0.00
18.00	9.00				
121.488	0.824	27.85	56.83	0.00	0.00
18.00	9.00				
122.312	0.824	27.85	53.63	0.00	0.00
18.00	9.00				
123.135	0.824	27.85	50.43	0.00	0.00
18.00	9.00				
123.959	0.824	27.85	47.24	0.00	0.00
18.00	9.00				
124.783	0.824	27.85	44.04	0.00	0.00
18.00	9.00				
125.607	0.824	27.85	40.84	0.00	0.00
18.00	9.00				
126.431	0.824	27.85	37.65	0.00	0.00
18.00	9.00				
127.255	0.824	27.85	34.45	0.00	0.00
18.00	9.00				
128.079	0.824	27.85	31.26	0.00	0.00
18.00	9.00				
128.903	0.695	27.85	23.87	0.00	0.00
18.00	9.00				
129.597	0.824	27.86	25.36	0.00	0.00
18.00	9.00				
130.421	0.579	27.86	15.90	0.00	0.00
18.00	9.00				
131.000	0.824	27.86	23.64	0.00	0.00
18.00	9.00				
131.824	0.824	27.86	27.89	0.00	0.00
18.00	9.00				
132.648	0.212	27.86	7.87	0.00	0.00
18.00	9.00				
132.860	0.160	27.86	6.12	0.00	0.00
18.00	9.00				
133.020	0.824	27.86	30.09	0.00	0.00
18.00	9.00				
133.844	0.824	27.86	26.41	0.00	0.00
18.00	9.00				
134.668	0.824	27.86	22.73	0.00	0.00
18.00	9.00				
135.492	0.824	27.86	19.05	0.00	0.00
18.00	9.00				

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio
 W(kN/m) : Forza peso concio
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x) (kN/m)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--) (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
	29.321	0.000	29.668	0.199	0.0000000000E+000
0.0000000000E+000	30.145	7.9106030545E+000	29.831	0.052	2.901 1.024
1.7922564784E-002	30.969	0.072	29.996	0.199	8.9219022771E+000
1.6290176326E-001	31.793	1.3747812213E+001	30.166	0.052	2.901 1.024
5.7807166126E-001	32.617	0.145	30.341	0.203	2.2652929233E+001
1.4053646411E+000	33.441	1.2962937791E+001	30.523	0.052	2.317 0.861
2.6590125713E+000	34.265	0.222	30.709	0.209	3.0281556299E+001
4.2350165196E+000	35.088	9.0080741757E+000	30.932	0.052	3.094 0.939
6.4151777781E+000	35.912	0.305	31.135	0.217	3.7495964886E+001
8.6259176170E+000	36.736	8.9276576118E+000	31.323	0.097	4.702 1.082
1.0634593478E+001	37.560	0.395	31.497	0.223	4.4992085725E+001
1.2658938486E+001	38.384	9.3639215742E+000	31.659	0.150	6.001 1.272
1.4697864186E+001	39.208	0.489	31.812	0.248	5.2925347356E+001
1.6783693590E+001	39.270	1.0921789803E+001	31.824	0.201	6.107 1.493
1.6965811714E+001	40.094	0.620	31.978	0.259	6.2988442358E+001
1.9326965828E+001	40.918	1.2163505588E+001	32.117	0.258	5.318 1.762
2.1561884680E+001	41.742	0.731	32.242	0.237	7.2967738613E+001
2.3671603107E+001	41.759	1.1764186627E+001	32.244	0.302	4.681 2.011
2.3715122752E+001	42.583	0.827	32.471	0.220	8.2372856621E+001
2.5766870115E+001	43.407	1.1235085782E+001	32.578	0.330	4.340 2.282
2.7808935464E+001	44.231	0.909		0.204	9.1480328049E+001
		1.1037926619E+001		0.354	4.019 2.553
		0.979		0.191	1.0056057745E+002
		1.1164311619E+001		0.374	3.716 2.772
		1.040		0.186	1.0987629950E+002
		1.3120451765E+001		0.391	3.445 2.906
		1.045		0.188	1.1070144533E+002
		1.3240988539E+001		0.392	3.423 2.909
		1.108		0.178	1.2143100265E+002
		1.2747449505E+001		0.422	3.178 2.919
		1.154		0.160	1.3170602897E+002
		1.2202201189E+001		0.446	2.990 2.869
		1.187		0.151	1.4153715451E+002
		1.1660650537E+001		0.467	2.848 2.782
		1.187		0.141	1.4174191763E+002
		1.1657248756E+001		0.467	2.846 2.780
		1.211		0.138	1.5143881406E+002
		1.1773822531E+001		0.485	2.731 2.670
		1.230		0.132	1.6114220944E+002
		1.1773307751E+001		0.501	2.632 2.551
		1.245		0.128	1.7083825764E+002

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

2.9850353392E+001	1.1734076406E+001	0.516	2.544	2.433
44.786	1.253 32.648	0.132	1.7733638183E+002	
3.1225428699E+001	1.2150238760E+001	0.525	2.489	2.356
45.590	1.272 32.757	0.135	1.8762125553E+002	
3.3444079497E+001	1.2930603977E+001	0.540	2.407	2.241
45.600	1.272 32.758	0.136	1.8775057938E+002	
3.3472148236E+001	1.2923647714E+001	0.540	2.406	2.240
45.620	1.273 32.761	0.128	1.8800870286E+002	
3.3528331892E+001	1.2892121585E+001	0.540	2.404	2.237
46.444	1.286 32.866	0.131	1.9815326156E+002	
3.5772386219E+001	1.2661786899E+001	0.554	2.328	2.131
47.268	1.305 32.977	0.139	2.0887213612E+002	
3.8194066735E+001	1.3469198033E+001	0.569	2.252	2.028
48.092	1.330 33.095	0.141	2.2034710485E+002	
4.0844358050E+001	1.3836568373E+001	0.585	2.174	1.931
48.915	1.354 33.210	0.141	2.3167131314E+002	
4.3534514454E+001	1.3934494943E+001	0.600	2.101	1.845
49.739	1.379 33.328	0.146	2.4330764016E+002	
4.6367095133E+001	1.4458653089E+001	0.616	2.029	1.768
50.563	1.409 33.450	0.151	2.5549552896E+002	
4.9399523938E+001	1.5063580728E+001	0.632	1.957	1.696
51.387	1.443 33.576	0.152	2.6812862425E+002	
5.2610130967E+001	1.4380451798E+001	0.648	1.888	1.631
51.497	1.447 33.592	0.150	2.6969719111E+002	
5.3013477994E+001	1.4370807160E+001	0.650	1.879	1.624
52.321	1.479 33.716	0.142	2.8226285453E+002	
5.6299462690E+001	1.4436414591E+001	0.666	1.813	1.570
53.145	1.497 33.826	0.135	2.9348476349E+002	
5.9335323733E+001	1.3856678205E+001	0.680	1.756	1.529
53.969	1.517 33.940	0.139	3.0509516748E+002	
6.2557035673E+001	1.4339064503E+001	0.695	1.700	1.492
54.793	1.542 34.056	0.144	3.1711192747E+002	
6.5997252358E+001	1.4920370529E+001	0.711	1.644	1.461
55.617	1.571 34.177	0.150	3.2968017726E+002	
6.9741092026E+001	1.5579019241E+001	0.728	1.591	1.435
56.440	1.605 34.304	0.156	3.4278222431E+002	
7.3819154746E+001	1.6143326133E+001	0.746	1.539	1.415
57.264	1.644 34.435	0.162	3.5628030961E+002	
7.8221496690E+001	1.6543838139E+001	0.766	1.491	1.402
58.088	1.688 34.571	0.162	3.7004229949E+002	
8.2945043817E+001	1.6100886690E+001	0.788	1.448	1.396
58.912	1.726 34.702	0.162	3.8281051247E+002	
8.7628674462E+001	1.5547740740E+001	0.809	1.414	1.398
59.736	1.770 34.838	0.178	3.9566105725E+002	
9.2602303725E+001	1.6228528899E+001	0.832	1.384	1.406
60.560	1.834 34.995	0.194	4.0955103750E+002	
9.8274180662E+001	1.6686481046E+001	0.858	1.359	1.422
61.384	1.905 35.158	0.203	4.2315617199E+002	
1.0407137922E+002	1.6355692940E+001	0.884	1.341	1.442
62.060	1.971 35.300	0.216	4.3413056118E+002	
1.0895155228E+002	1.5940780132E+001	0.905	1.329	1.461
62.884	2.060 35.481	0.225	4.4697745960E+002	
1.1488863436E+002	1.5187053244E+001	0.922	1.319	1.485
63.708	2.157 35.670	0.233	4.5915499685E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

1.2074924461E+002	1.4263767190E+001	0.937	1.312	1.508
64.532	2.260 35.865	0.238	4.7048055258E+002	
1.2642234463E+002	1.3116157610E+001	0.952	1.307	1.529
65.355	2.366 36.063	0.241	4.8076711851E+002	
1.3179893600E+002	1.1738907714E+001	0.965	1.304	1.547
66.179	2.473 36.262	0.238	4.8982331357E+002	
1.3677602075E+002	9.6986427648E+000	0.977	1.301	1.560
66.502	2.510 36.336	0.251	4.9278705342E+002	
1.3849621905E+002	9.0514183743E+000	0.980	1.300	1.563
67.326	2.530 36.551	0.260	4.9994742330E+002	
1.4301176798E+002	7.9745405852E+000	0.994	1.295	1.568
68.080	2.548 36.747	0.256	5.0546806354E+002	
1.4675694829E+002	6.5978043488E+000	1.006	1.288	1.569
68.904	2.560 36.955	0.263	5.1025537327E+002	
1.5026666568E+002	5.3797513953E+000	1.026	1.280	1.565
69.728	2.591 37.181	0.284	5.1433253782E+002	
1.5344800081E+002	4.5801085026E+000	1.044	1.271	1.559
70.552	2.639 37.423	0.257	5.1780223761E+002	
1.5627096460E+002	3.7927690791E+000	1.061	1.262	1.551
71.375	2.626 37.605	0.212	5.2058206525E+002	
1.5857110370E+002	3.0865466512E+000	1.075	1.253	1.543
72.199	2.598 37.773	0.203	5.2288808849E+002	
1.6041566155E+002	2.6325398032E+000	1.087	1.246	1.535
73.023	2.570 37.940	0.203	5.2491982728E+002	
1.6185705742E+002	2.2234241000E+000	1.097	1.240	1.527
73.380	2.558 38.012	0.316	5.2567556130E+002	
1.6226037280E+002	2.2010692589E+000	1.100	1.239	1.524
74.204	2.664 38.313	0.333	5.2764634994E+002	
1.6294326662E+002	2.3824156007E+000	1.090	1.239	1.514
75.028	2.718 38.562	0.258	5.2960118169E+002	
1.6322363738E+002	2.2894106080E+000	1.078	1.241	1.502
75.820	2.699 38.731	0.213	5.3135149443E+002	
1.6318039060E+002	2.1324775524E+000	1.064	1.245	1.489
75.840	2.698 38.735	0.194	5.3139410520E+002	
1.6317468464E+002	2.1314878063E+000	1.064	1.246	1.488
76.050	2.689 38.775	0.187	5.3184381082E+002	
1.6309951917E+002	2.1487680738E+000	1.065	1.247	1.484
76.874	2.647 38.928	0.181	5.3363776140E+002	
1.6252284444E+002	2.2044635837E+000	1.065	1.254	1.465
77.698	2.598 39.074	0.174	5.3547621114E+002	
1.6158615040E+002	2.2832795015E+000	1.062	1.263	1.440
78.522	2.543 39.214	0.166	5.3740003049E+002	
1.6024738179E+002	2.4125936350E+000	1.057	1.275	1.409
79.345	2.481 39.348	0.151	5.3945155733E+002	
1.5848587394E+002	2.4706366471E+000	1.049	1.289	1.372
80.169	2.402 39.464	0.140	5.4147101694E+002	
1.5650129873E+002	2.3862203609E+000	1.039	1.304	1.332
80.220	2.397 39.470	0.125	5.4159162954E+002	
1.5637399316E+002	2.3829943539E+000	1.038	1.305	1.330
80.281	2.390 39.478	0.128	5.4173712516E+002	
1.5621770966E+002	2.3949992574E+000	1.037	1.306	1.326
81.105	2.300 39.583	0.131	5.4383354947E+002	
1.5392641389E+002	2.6780801254E+000	1.025	1.323	1.283
81.929	2.216 39.694	0.136	5.4614992616E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

1.5142424827E+002	2.8517833352E+000	1.012	1.343	1.238
82.753	2.134 39.807	0.137	5.4853256958E+002	
1.4901055350E+002	2.8478697965E+000	0.998	1.363	1.197
83.577	2.051 39.920	0.143	5.5084249775E+002	
1.4697885893E+002	2.8908682125E+000	0.987	1.381	1.164
84.190	1.999 40.012	0.158	5.5265576489E+002	
1.4566504805E+002	3.0403539802E+000	0.980	1.395	1.142
85.014	1.938 40.146	0.052	5.5525424713E+002	
1.4433618345E+002	3.3474476515E+000	0.997	1.411	1.121
85.520	1.753 40.081	0.181	5.5700863150E+002	
1.4390014919E+002	3.5509147333E+000	1.010	1.419	1.113
86.344	1.863 40.387	0.371	5.6004761576E+002	
1.4366665433E+002	3.5908437034E+000	0.993	1.430	1.106
87.168	1.974 40.693	0.354	5.6292543681E+002	
1.4426669558E+002	3.1693521038E+000	0.982	1.442	1.112
87.992	2.055 40.969	0.324	5.6526990916E+002	
1.4560397625E+002	2.5424117113E+000	0.977	1.454	1.130
88.815	2.117 41.226	0.319	5.6711469046E+002	
1.4728097929E+002	1.7946547216E+000	0.976	1.469	1.154
89.639	2.191 41.496	0.328	5.6822704778E+002	
1.4915840745E+002	8.5773974563E-001	0.976	1.485	1.184
90.463	2.267 41.766	0.323	5.6852802936E+002	
1.5102682227E+002	-2.4250198878E-001	0.978	1.501	1.218
91.287	2.334 42.029	0.318	5.6782746562E+002	
1.5271376986E+002	-1.3190964924E+000	0.979	1.518	1.254
91.390	2.342 42.061	0.309	5.6768573155E+002	
1.5290830950E+002	-1.5138555464E+000	0.979	1.521	1.258
92.214	2.401 42.316	0.312	5.6553978254E+002	
1.5422703477E+002	-3.5509481423E+000	0.994	1.542	1.293
92.756	2.444 42.487	0.317	5.6327498308E+002	
1.5491624299E+002	-4.7418281126E+000	1.004	1.556	1.316
93.580	2.392 42.748	0.302	5.5865811073E+002	
1.5568155782E+002	-6.4497505478E+000	1.024	1.566	1.350
94.100	2.338 42.892	0.348	5.5502909016E+002	
1.5597685506E+002	-7.5290517705E+000	1.036	1.564	1.370
94.850	2.351 43.191	0.407	5.4879158136E+002	
1.5619282212E+002	-9.7407849136E+000	1.040	1.552	1.399
95.410	2.374 43.426	0.430	5.4274127540E+002	
1.5611627705E+002	-1.1294322329E+001	1.044	1.532	1.421
96.234	2.420 43.786	0.450	5.3284200702E+002	
1.5569225681E+002	-1.2790009697E+001	1.049	1.496	1.451
97.058	2.488 44.168	0.477	5.2166656329E+002	
1.5488943226E+002	-1.4276453406E+001	1.053	1.453	1.477
97.882	2.578 44.571	0.478	5.0931801035E+002	
1.5367289451E+002	-1.5002986065E+001	1.056	1.406	1.500
98.705	2.649 44.956	0.460	4.9694542393E+002	
1.5203718285E+002	-1.5053903292E+001	1.057	1.358	1.514
99.529	2.709 45.329	0.459	4.8451297224E+002	
1.4996689907E+002	-1.5611344511E+001	1.054	1.314	1.522
100.353	2.778 45.712	0.451	4.7122186319E+002	
1.4712832810E+002	-1.6140289543E+001	1.047	1.278	1.525
101.177	2.826 46.073	0.430	4.5791784341E+002	
1.4364346220E+002	-1.5740409939E+001	1.036	1.252	1.524
101.480	2.834 46.196	0.392	4.5319575189E+002	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

1.4228788454E+002	-1.5669159139E+001	1.031	1.244	1.523
102.304	2.839 46.514	0.379	4.4011010901E+002	
1.3805864941E+002	-1.6137145461E+001	1.025	1.230	1.520
103.128	2.831 46.821	0.364	4.2660580372E+002	
1.3327039484E+002	-1.6550924896E+001	1.015	1.222	1.519
103.952	2.811 47.113	0.349	4.1283835663E+002	
1.2805353882E+002	-1.6916446406E+001	1.002	1.221	1.520
104.775	2.780 47.396	0.338	3.9873176403E+002	
1.2245663372E+002	-1.7895676713E+001	0.986	1.224	1.527
105.599	2.741 47.671	0.331	3.8335079222E+002	
1.1620885695E+002	-1.8832882711E+001	0.966	1.235	1.540
106.423	2.699 47.942	0.329	3.6769992036E+002	
1.0981997467E+002	-1.8952235176E+001	0.943	1.250	1.559
106.454	2.697 47.952	0.380	3.6711071615E+002	
1.0958213297E+002	-1.9002270240E+001	0.942	1.251	1.560
107.278	2.577 48.267	0.371	3.5032629596E+002	
1.0291774446E+002	-2.0822180274E+001	0.923	1.273	1.586
108.102	2.438 48.564	0.357	3.3280101153E+002	
9.6047984052E+001	-2.1028851648E+001	0.902	1.301	1.619
108.693	2.335 48.772	0.363	3.2048317477E+002	
9.1287646784E+001	-2.1167423957E+001	0.887	1.324	1.647
109.517	2.205 49.077	0.391	3.0268447878E+002	
8.4499890162E+001	-2.2459540426E+001	0.863	1.362	1.691
110.340	2.109 49.417	0.417	2.8347551333E+002	
7.7313101994E+001	-2.3247228571E+001	0.836	1.407	1.743
111.164	2.022 49.765	0.426	2.6437890583E+002	
7.0297633591E+001	-2.3067965883E+001	0.806	1.456	1.801
111.600	1.980 49.953	0.441	2.5435508094E+002	
6.6683784437E+001	-2.2993739539E+001	0.790	1.484	1.833
112.424	1.911 50.320	0.446	2.3543527729E+002	
5.9964904409E+001	-2.2482930257E+001	0.753	1.539	1.897
113.248	1.845 50.688	0.443	2.1730887895E+002	
5.3679503332E+001	-2.1108410051E+001	0.716	1.594	1.962
114.072	1.772 51.050	0.440	2.0065393815E+002	
4.8097223584E+001	-1.9797677466E+001	0.681	1.645	2.024
114.895	1.699 51.413	0.433	1.8468729672E+002	
4.2925641878E+001	-1.8600989012E+001	0.645	1.694	2.084
115.719	1.614 51.763	0.429	1.7000419685E+002	
3.8375074577E+001	-1.7975101794E+001	0.613	1.738	2.139
115.967	1.592 51.872	0.433	1.6554779526E+002	
3.7029056339E+001	-1.7784868781E+001	0.603	1.751	2.155
116.791	1.512 52.226	0.436	1.5154358293E+002	
3.2947056317E+001	-1.6881097162E+001	0.571	1.790	2.205
117.614	1.440 52.591	0.437	1.3773200221E+002	
2.9084692703E+001	-1.6189488468E+001	0.539	1.827	2.251
118.438	1.360 52.946	0.432	1.2486738669E+002	
2.5653116468E+001	-1.5263728683E+001	0.508	1.858	2.290
119.262	1.281 53.302	0.434	1.1258122474E+002	
2.2502769170E+001	-1.4684923868E+001	0.478	1.887	2.322
119.840	1.228 53.555	0.441	1.0418790946E+002	
2.0406729637E+001	-1.4316598391E+001	0.456	1.906	2.341
120.664	1.158 53.920	0.450	9.2637856070E+001	
1.7602756173E+001	-1.3799234469E+001	0.427	1.930	2.361
121.488	1.099 54.296	0.463	8.1450249306E+001	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

1.4959116982E+001	-1.3331413458E+001	0.397	1.952	2.373
122.312	1.050	54.683	0.457	7.0671047027E+001
1.2477196757E+001	-1.2145477596E+001	0.363	1.970	2.375
123.135	0.981	55.048	0.448	6.1437563634E+001
1.0432386190E+001	-1.0794878489E+001	0.334	1.982	2.362
123.959	0.917	55.420	0.460	5.2883808250E+001
8.5969621721E+000	-1.0001090172E+001	0.303	1.988	2.336
124.783	0.868	55.807	0.469	4.4958287921E+001
6.9488951084E+000	-9.0947579322E+000	0.272	1.987	2.295
125.607	0.820	56.194	0.470	3.7897939615E+001
5.5219467604E+000	-8.0219889785E+000	0.241	1.979	2.240
126.431	0.773	56.582	0.502	3.1740072119E+001
4.3167234698E+000	-7.0930330017E+000	0.210	1.963	2.173
127.255	0.776	57.020	0.520	2.6210409109E+001
3.2902758560E+000	-6.1314977852E+000	0.181	1.930	2.081
128.079	0.758	57.439	0.495	2.1636909283E+001
2.4795224346E+000	-5.0614119583E+000	0.154	1.892	1.987
128.903	0.720	57.835	0.460	1.7870477989E+001
1.8476800811E+000	-4.1693467111E+000	0.130	1.854	1.900
129.597	0.655	58.137	0.434	1.5209323890E+001
1.4274277431E+000	-3.6574361054E+000	0.112	1.822	1.829
130.421	0.577	58.495	0.434	1.2364741744E+001
9.7349636924E-001	-3.1745799272E+000	0.089	1.780	1.745
131.000	0.522	58.747	0.476	1.0640624539E+001
7.1087882782E-001	-2.7274203308E+000	0.072	1.747	1.686
131.824	0.503	59.163	0.479	8.6889158285E+000
4.4737277713E-001	-2.2034812744E+000	0.052	1.699	1.608
132.648	0.441	59.536	0.445	7.0098428111E+000
2.6974034150E-001	-1.9105982041E+000	0.052	1.652	1.538
132.860	0.417	59.624	0.418	6.6112821531E+000
2.3736523262E-001	-1.9459235017E+000	0.052	1.642	1.524
133.020	0.400	59.692	0.454	6.2917143689E+000
2.1415378450E-001	-2.0479501019E+000	0.052	1.635	1.513
133.844	0.343	60.071	0.517	4.3895828413E+000
1.2196194033E-001	-3.0890881828E+000	0.052	1.623	1.490
134.668	0.380	60.543	0.515	1.2016756837E+000
2.4494090633E-002	-2.6960805059E+000	0.052	1.744	1.595
135.492	0.320	60.919	0.515	-5.2878254454E-002
-2.8238560244E-004	-7.2928368204E-001	0.052	1.938	1.782

 LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
ht(m)	: Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m)	: coordinata Y linea di trust
yt'(-)	: gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m)	: Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m)	: Forza Tangenziale interconcio
E' (kN)	: derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-)	: fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio
ZhU et al.(2003)	
FS_qFEM(x)(-)	: fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

FS_srmFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)	dx (m)	dI (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)
29.321	8.222	0.824	0.829	6.372	0.314	0.261
9.918	8.222					
30.145	9.757	0.824	0.829	6.372	0.943	0.782
11.770	9.757					
30.969	11.315	0.824	0.829	6.372	1.572	1.303
13.649	11.315					
31.793	12.893	0.824	0.829	6.372	2.200	1.824
15.553	12.893					
32.617	14.474	0.824	0.829	6.372	2.829	2.345
17.460	14.474					
33.441	16.039	0.824	0.829	6.372	3.457	2.866
19.348	16.039					
34.265	17.647	0.824	0.829	6.372	4.086	3.387
21.287	17.647					
35.088	19.168	0.824	0.829	6.372	4.715	3.908
23.122	19.168					
35.912	20.653	0.824	0.829	6.372	5.343	4.429
24.914	20.653					
36.736	22.172	0.824	0.829	6.372	5.972	4.951
26.746	22.172					
37.560	23.691	0.824	0.829	6.372	6.600	5.472
28.578	23.691					
38.384	25.214	0.824	0.829	6.372	7.229	5.993
30.415	25.214					
39.208	1.970	0.062	0.063	6.372	7.567	0.474
31.458	1.970					
39.270	26.281	0.824	0.829	6.372	7.654	6.345
31.702	26.281					
40.094	26.567	0.824	0.829	6.372	7.780	6.450
32.047	26.567					
40.918	26.853	0.824	0.829	6.372	7.907	6.555
32.392	26.853					
41.742	0.576	0.018	0.018	6.372	7.971	0.141
32.567	0.576					
41.759	27.155	0.824	0.829	6.372	8.036	6.662
32.757	27.155					
42.583	27.459	0.824	0.829	6.372	8.162	6.767
33.123	27.459					
43.407	27.764	0.824	0.829	6.372	8.289	6.871
33.491	27.764					
44.231		0.555	0.558	6.372	8.395	4.687

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

33.798	18.871					
	44.786	0.804	0.809	6.382	8.512	6.889
34.142	27.631					
	45.590	0.010	0.010	6.382	8.574	0.086
34.330	0.345					
	45.600	0.020	0.020	6.382	8.576	0.173
34.337	0.691					
	45.620	0.824	0.829	6.382	8.641	7.164
34.512	28.611					
	46.444	0.824	0.829	6.382	8.767	7.268
34.912	28.942					
	47.268	0.824	0.829	6.382	8.894	7.373
35.320	29.281					
	48.092	0.824	0.829	6.382	9.020	7.478
35.694	29.591					
	48.915	0.824	0.829	6.382	9.146	7.582
36.087	29.916					
	49.739	0.824	0.829	6.382	9.273	7.687
36.490	30.251					
	50.563	0.824	0.829	6.382	9.399	7.792
36.889	30.582					
	51.387	0.110	0.111	6.382	9.470	1.049
37.063	4.104					
	51.497	0.824	0.829	6.392	9.556	7.923
37.316	30.936					
	52.321	0.824	0.829	6.392	9.683	8.027
37.637	31.202					
	53.145	0.824	0.829	6.392	9.809	8.132
38.037	31.533					
	53.969	0.824	0.829	6.392	9.935	8.236
38.442	31.870					
	54.793	0.824	0.829	6.392	10.061	8.341
38.863	32.219					
	55.617	0.824	0.829	6.392	10.187	8.445
39.290	32.572					
	56.440	0.824	0.829	6.392	10.313	8.550
39.715	32.924					
	57.264	0.824	0.829	6.392	10.439	8.655
40.139	33.276					
	58.088	0.824	0.829	6.392	10.566	8.759
40.498	33.574					
	58.912	0.824	0.829	6.392	10.692	8.864
40.916	33.921					
	59.736	0.824	0.829	6.392	10.818	8.968
41.409	34.329					
	60.560	0.824	0.829	6.392	10.944	9.073
41.798	34.651					
	61.384	0.676	0.681	6.392	11.059	7.526
42.158	28.691					
	62.060	0.824	0.829	6.392	11.416	9.464
43.192	35.807					
	62.884	0.824	0.829	6.392	12.026	9.970
44.948	37.263					
	63.708	0.824	0.829	6.392	12.637	10.476

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

46.684	38.703					
	64.532	0.824	0.829	6.392	13.247	10.982
48.401	40.126					
	65.355	0.824	0.829	6.392	13.857	11.488
50.099	41.533					
	66.179	0.322	0.324	6.392	14.282	4.633
51.225	16.619					
	66.502	0.824	0.847	13.317	29.566	25.032
49.370	41.799					
	67.326	0.754	0.775	13.317	30.309	23.496
50.411	39.078					
	68.080	0.824	0.847	13.317	30.510	25.831
50.714	42.936					
	68.904	0.824	0.847	13.317	30.200	25.569
50.304	42.590					
	69.728	0.824	0.847	13.317	29.890	25.306
49.896	42.244					
	70.552	0.824	0.847	13.317	29.581	25.044
49.496	41.905					
	71.375	0.824	0.847	13.317	29.271	24.782
49.092	41.563					
	72.199	0.824	0.847	13.317	28.961	24.520
48.686	41.220					
	73.023	0.357	0.367	13.317	28.739	10.536
48.406	17.746					
	73.380	0.824	0.847	13.317	29.264	24.776
49.138	41.602					
	74.204	0.824	0.847	13.317	30.449	25.779
50.783	42.995					
	75.028	0.792	0.814	13.317	31.610	25.735
52.393	42.656					
	75.820	0.020	0.021	13.317	32.171	0.661
53.172	1.093					
	75.840	0.210	0.216	13.317	32.074	6.922
53.042	11.447					
	76.050	0.824	0.847	13.317	31.636	26.784
52.454	44.410					
	76.874	0.824	0.847	13.317	30.938	26.194
51.513	43.613					
	77.698	0.824	0.847	13.317	30.241	25.603
50.575	42.819					
	78.522	0.824	0.847	13.317	29.543	25.012
49.637	42.025					
	79.345	0.824	0.847	13.317	28.845	24.421
48.690	41.223					
	80.169	0.051	0.052	13.317	28.475	1.482
48.186	2.507					
	80.220	0.061	0.063	13.317	28.428	1.783
48.123	3.018					
	80.281	0.824	0.847	13.327	28.072	23.768
47.614	40.314					
	81.105	0.824	0.847	13.327	27.373	23.176
46.666	39.511					
	81.929	0.824	0.847	13.327	26.674	22.584

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

45.703	38.695					
	82.753	0.824	0.847	13.327	25.975	21.993
44.726	37.868					
	83.577	0.613	0.630	13.327	25.366	15.992
43.877	27.662					
	84.190	0.824	0.847	13.327	23.417	19.827
41.184	34.869					
	85.014	0.506	0.520	13.327	20.692	10.763
37.416	19.461					
	85.520	0.824	0.847	13.327	20.275	17.166
36.821	31.175					
	86.344	0.824	0.847	13.327	21.515	18.216
38.482	32.581					
	87.168	0.824	0.847	13.327	22.755	19.266
40.147	33.992					
	87.992	0.824	0.847	13.327	23.995	20.316
41.832	35.418					
	88.815	0.824	0.847	13.327	25.235	21.366
43.523	36.850					
	89.639	0.824	0.847	13.327	26.475	22.416
45.224	38.290					
	90.463	0.824	0.847	13.327	27.715	23.466
46.934	39.738					
	91.287	0.103	0.106	13.327	28.412	3.004
47.897	5.064					
	91.390	0.824	0.847	13.327	28.277	23.942
47.723	40.405					
	92.214	0.543	0.558	13.327	27.924	15.571
47.252	26.347					
	92.756	0.824	0.881	20.832	40.463	35.668
43.339	38.203					
	93.580	0.520	0.556	20.832	39.308	21.856
42.435	23.595					
	94.100	0.750	0.802	20.832	39.379	31.600
42.560	34.153					
	94.850	0.560	0.599	20.832	40.282	24.136
43.430	26.022					
	95.410	0.824	0.881	20.832	41.237	36.351
44.332	39.079					
	96.234	0.824	0.881	20.832	42.374	37.353
45.409	40.028					
	97.058	0.824	0.881	20.832	43.511	38.355
46.496	40.986					
	97.882	0.824	0.881	20.832	44.648	39.357
47.584	41.945					
	98.705	0.824	0.881	20.832	45.785	40.359
48.676	42.908					
	99.529	0.824	0.881	20.832	46.921	41.361
49.862	43.953					
	100.353	0.824	0.881	20.832	48.058	42.363
51.014	44.969					
	101.177	0.303	0.324	20.832	48.836	15.826
51.734	16.765					
	101.480	0.824	0.881	20.832	48.695	42.925

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

51.766	45.632					
102.304	0.824	0.881	20.832	47.997	42.309	
51.326	45.244					
103.128	0.824	0.881	20.832	47.299	41.694	
50.850	44.824					
103.952	0.824	0.881	20.832	46.600	41.078	
50.360	44.392					
104.775	0.824	0.881	20.832	45.902	40.462	
49.945	44.027					
105.599	0.824	0.881	20.832	45.203	39.846	
49.388	43.536					
106.423	0.031	0.033	20.832	44.841	1.492	
49.055	1.632					
106.454	0.824	0.932	27.844	54.764	51.026	
45.801	42.675					
107.278	0.824	0.932	27.844	52.890	49.281	
44.745	41.691					
108.102	0.591	0.668	27.844	51.282	34.256	
43.648	29.157					
108.693	0.824	0.932	27.844	49.674	46.284	
42.728	39.812					
109.517	0.824	0.932	27.844	47.801	44.539	
41.762	38.912					
110.340	0.824	0.932	27.844	45.928	42.793	
40.530	37.764					
111.164	0.436	0.493	27.844	44.496	21.923	
39.565	19.493					
111.600	0.824	0.932	27.844	43.426	40.462	
38.852	36.201					
112.424	0.824	0.932	27.844	42.276	39.390	
37.942	35.353					
113.248	0.824	0.932	27.844	41.126	38.319	
36.906	34.387					
114.072	0.824	0.932	27.844	39.975	37.247	
36.007	33.549					
114.895	0.824	0.932	27.844	38.825	36.176	
35.009	32.620					
115.719	0.247	0.280	27.844	38.078	10.649	
34.518	9.654					
115.967	0.824	0.932	27.854	37.338	34.793	
33.867	31.558					
116.791	0.824	0.932	27.854	36.186	33.720	
33.056	30.803					
117.614	0.824	0.932	27.854	35.034	32.646	
32.146	29.955					
118.438	0.824	0.932	27.854	33.883	31.573	
31.306	29.172					
119.262	0.578	0.654	27.854	32.903	21.504	
30.628	20.017					
119.840	0.824	0.932	27.854	31.697	29.537	
29.801	27.769					
120.664	0.824	0.932	27.854	30.095	28.044	
28.740	26.781					
121.488	0.824	0.932	27.854	28.492	26.550	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 4

27.679	25.793					
	122.312	0.824	0.932	27.854	26.890	25.057
26.490	24.684					
	123.135	0.824	0.932	27.854	25.287	23.564
25.406	23.675					
	123.959	0.824	0.932	27.854	23.685	22.070
24.333	22.675					
	124.783	0.824	0.932	27.854	22.082	20.577
23.245	21.660					
	125.607	0.824	0.932	27.854	20.479	19.084
22.156	20.645					
	126.431	0.824	0.932	27.854	18.877	17.590
21.087	19.649					
	127.255	0.824	0.932	27.854	17.274	16.097
20.000	18.637					
	128.079	0.824	0.932	27.854	15.672	14.604
18.931	17.641					
	128.903	0.695	0.786	27.854	14.195	11.155
17.961	14.114					
	129.597	0.824	0.932	27.864	12.720	11.854
17.030	15.871					
	130.421	0.579	0.655	27.864	11.354	7.433
16.153	10.574					
	131.000	0.824	0.932	27.864	11.856	11.049
16.410	15.293					
	131.824	0.824	0.932	27.864	13.986	13.034
17.679	16.475					
	132.648	0.212	0.240	27.864	15.326	3.680
18.478	4.436					
	132.860	0.160	0.181	27.864	15.807	2.861
18.771	3.397					
	133.020	0.824	0.932	27.864	15.091	14.064
18.318	17.071					
	133.844	0.824	0.932	27.864	13.245	12.344
17.186	16.016					
	134.668	0.824	0.932	27.864	11.399	10.623
16.018	14.927					
	135.492	0.824	0.932	27.864	9.554	8.903
14.871	13.859					

 LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
dl(m)	: lunghezza base concio
alpha(°)	: Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa)	: Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m)	: Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa)	: Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m)	: Forza resistente al taglio su base concio

Report elaborazioni

 SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2019)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11211

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

 Ultima Revisione struttura tabelle del report: 15 novembre 2019

File report: C:\Users\ANTONELLA\Desktop\casi studio\caso5.txt

Data: 29/1/2020

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: caso5.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	20.73	0.00	17.50	0.00	14.00	0.00	5.50
12.70	23.89	45.62	32.31	45.59	28.80	45.60	20.30
27.25	28.72	76.05	37.93	75.84	33.13	76.05	28.61
39.27	34.22	94.85	41.93	95.41	40.10	94.85	34.93
62.06	38.35	170.31	66.50	170.31	64.49	170.31	59.50
68.08	41.04	-	-	-	-	-	-
73.38	41.85	-	-	-	-	-	-
75.82	43.21	-	-	-	-	-	-
84.19	43.61	-	-	-	-	-	-
85.52	42.71	-	-	-	-	-	-
91.39	46.07	-	-	-	-	-	-
94.10	46.40	-	-	-	-	-	-
101.48	50.74	-	-	-	-	-	-
111.60	53.30	-	-	-	-	-	-
119.84	56.26	-	-	-	-	-	-
131.00	59.53	-	-	-	-	-	-
133.02	61.23	-	-	-	-	-	-
157.83	67.62	-	-	-	-	-	-
170.31	70.51	-	-	-	-	-	-

---- SUP FALDA -----
 X Y (in m)

0.00 14.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

45.59	28.80
80.22	35.42
95.41	40.10
170.31	64.49

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A	0
Coefficiente K	0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa)	0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica	1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica	= ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

STR_IDX	sgci	fi` GSI	C` mi	D	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	1	18.00	9.00		0.00	20.00	20.00
1.188	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 2	2	18.00	9.00		0.00	20.00	20.00
1.188	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 3	3	25.00	50.00		0.00	20.00	20.00
4.881	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 4	4	35.00	0.00		0.00	20.00	20.00
2.404	0.00	0.00	0.00	0.00			

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH)

(adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 -

DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Usò CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

```

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM      - Chen      (1992)
FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO :          0.00          0.00          0.00
LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m):          6.8      (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 11.00
30.00
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin):          29.00
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 114.00
165.00

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE :          20
  
```

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

```

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0480
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0240
COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00
  
```

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.2825 - Min. -	X	Y	Lambda=
0.3755		25.05	27.99	
		39.14	29.44	
		52.41	31.62	
		67.49	34.11	
		75.74	35.48	
		85.75	37.13	
		93.23	39.78	
		99.51	42.02	
		110.89	46.06	
		120.86	52.51	
		127.75	57.54	
		127.75	58.58	

Fattore di sicurezza (FS)	1.2850 - N.2 --	X	Y	Lambda=
0.3662		29.61	29.80	
		38.73	29.15	

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

54.20	31.21
67.84	33.03
83.52	36.62
99.36	42.02
115.00	47.73
122.43	53.51
127.68	57.60
127.68	58.56

Fattore di sicurezza (FS) 1.2945 - N.3 -- X Y Lambda=
0.4139

24.89	27.94
39.12	30.40
49.46	32.18
64.62	34.81
79.57	37.79
95.85	41.03
111.04	46.16
118.54	50.09
128.51	57.73
128.51	58.80

Fattore di sicurezza (FS) 1.3516 - N.4 -- X Y Lambda=
0.3941

26.71	28.54
39.63	29.94
52.82	31.38
65.94	32.81
74.62	35.56
89.47	40.54
103.11	45.13
110.47	48.50
117.44	54.04
118.14	54.60
118.14	55.65

Fattore di sicurezza (FS) 1.4011 - N.5 -- X Y Lambda=
0.3782

28.91	29.48
45.34	30.33
59.88	32.32
67.57	34.01
74.06	35.43
79.68	36.66
88.75	38.66
97.82	40.65
108.18	47.58
115.84	52.70
118.65	54.62
118.65	55.83

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

Fattore di sicurezza (FS) 1.4106 - N.6 -- X Y Lambda=
0.3796

29.56	29.78
41.76	29.55
50.19	30.21
62.14	31.16
67.25	32.96
80.73	37.88
94.82	43.28
102.94	47.06
112.29	51.41
120.57	55.26
120.57	56.47

Fattore di sicurezza (FS) 1.4491 - N.7 -- X Y Lambda=
0.4129

25.79	28.23
42.81	29.03
50.02	29.37
60.81	31.79
77.73	35.58
88.05	38.05
99.36	40.75
108.94	46.08
124.55	54.77
135.00	60.58
135.00	61.74

Fattore di sicurezza (FS) 1.4567 - N.8 -- X Y Lambda=
0.4042

29.52	29.76
42.54	31.09
53.58	32.23
63.59	33.26
69.40	34.43
79.18	38.02
92.83	43.03
98.99	45.29
105.94	49.37
109.82	51.65
109.82	52.85

Fattore di sicurezza (FS) 1.4661 - N.9 -- X Y Lambda=
0.4190

27.62	28.89
31.65	29.42
41.38	30.69
52.74	33.43
64.05	36.15
69.36	37.47

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

76.38	39.20
81.99	40.58
86.11	41.78
90.84	43.15
98.99	45.52
107.83	48.08
111.85	49.57
121.50	55.34
122.23	55.78
122.23	56.96

Fattore di sicurezza (FS) 1.5320 - N.10 -- X Y Lambda=
0.4043

26.35	28.42
43.83	29.10
55.67	30.03
62.70	31.57
71.16	33.42
85.59	36.66
93.16	38.36
108.69	44.52
116.84	47.87
130.75	53.59
142.96	59.63
148.20	62.63
152.97	65.36
152.97	66.37

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *
Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.282	4541.0	3540.8	292.1	Surplus
2	1.285	4666.9	3631.7	308.9	Surplus
3	1.294	4092.9	3161.9	298.6	Surplus
4	1.352	3719.4	2751.8	417.2	Surplus
5	1.401	4111.0	2934.2	590.1	Surplus
6	1.411	3600.0	2552.2	537.4	Surplus
7	1.449	5694.1	3929.5	978.7	Surplus
8	1.457	2858.9	1962.6	503.9	Surplus
9	1.466	2745.1	1872.3	498.3	Surplus
10	1.532	8049.1	5254.0	1744.3	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 292.1

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
18.00	25.049	0.784	5.86	1.45	0.00	0.00
	(c',Cu)					
	9.00					
18.00	25.834	0.784	5.86	4.34	0.00	0.00
	9.00					
18.00	26.618	0.632	5.86	5.59	0.00	0.00
	9.00					
18.00	27.250	0.784	5.86	10.35	0.00	0.00
	9.00					
18.00	28.034	0.784	5.86	14.82	0.00	0.00
	9.00					
18.00	28.819	0.784	5.86	19.29	0.00	0.00
	9.00					
18.00	29.603	0.784	5.86	23.77	0.00	0.00
	9.00					
18.00	30.388	0.784	5.86	28.24	0.00	0.00
	9.00					
18.00	31.172	0.784	5.86	32.71	0.00	0.00
	9.00					
18.00	31.956	0.784	5.86	37.18	0.00	0.00
	9.00					
18.00	32.741	0.784	5.86	41.66	0.00	0.00
	9.00					
18.00	33.525	0.784	5.86	46.13	0.00	0.00
	9.00					
18.00	34.310	0.784	5.86	50.60	0.00	0.00
	9.00					
18.00	35.094	0.572	5.86	39.71	0.00	0.00
	9.00					
18.00	35.666	0.784	5.86	58.34	0.00	0.00
	9.00					
18.00	36.450	0.784	5.86	62.81	0.00	0.00
	9.00					
18.00	37.235	0.784	5.86	67.29	0.00	0.00
	9.00					
18.00	38.019	0.784	5.86	71.76	0.00	0.00
	9.00					
18.00	38.803	0.341	5.86	32.59	0.00	0.00
	9.00					
18.00	39.144	0.126	9.37	12.21	0.00	0.00
	9.00					
18.00	39.270	0.784	9.37	76.63	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

18.00	9.00					
	40.054	0.784	9.37	76.84	0.00	0.00
18.00	9.00					
	40.839	0.784	9.37	77.04	0.00	0.00
18.00	9.00					
	41.623	0.784	9.37	77.25	0.00	0.00
18.00	9.00					
	42.408	0.784	9.37	77.45	0.00	0.00
18.00	9.00					
	43.192	0.784	9.37	77.66	0.00	0.00
18.00	9.00					
	43.976	0.784	9.37	77.86	0.00	0.00
18.00	9.00					
	44.761	0.784	9.37	78.07	0.00	0.00
18.00	9.00					
	45.545	0.045	9.37	4.47	0.00	0.00
18.00	9.00					
	45.590	0.010	9.37	1.00	0.00	0.00
18.00	9.00					
	45.600	0.020	9.37	1.99	0.00	0.00
18.00	9.00					
	45.620	0.784	9.37	78.29	0.00	0.00
18.00	9.00					
	46.404	0.784	9.37	78.50	0.00	0.00
18.00	9.00					
	47.189	0.784	9.37	78.71	0.00	0.00
18.00	9.00					
	47.973	0.784	9.37	78.91	0.00	0.00
18.00	9.00					
	48.758	0.784	9.37	79.12	0.00	0.00
18.00	9.00					
	49.542	0.784	9.37	79.32	0.00	0.00
18.00	9.00					
	50.326	0.784	9.37	79.53	0.00	0.00
18.00	9.00					
	51.111	0.784	9.37	79.73	0.00	0.00
18.00	9.00					
	51.895	0.514	9.37	52.38	0.00	0.00
18.00	9.00					
	52.409	0.784	9.38	80.07	0.00	0.00
18.00	9.00					
	53.194	0.784	9.38	80.27	0.00	0.00
18.00	9.00					
	53.978	0.784	9.38	80.48	0.00	0.00
18.00	9.00					
	54.762	0.784	9.38	80.68	0.00	0.00
18.00	9.00					
	55.547	0.784	9.38	80.88	0.00	0.00
18.00	9.00					
	56.331	0.784	9.38	81.09	0.00	0.00
18.00	9.00					
	57.116	0.784	9.38	81.29	0.00	0.00
18.00	9.00					
	57.900	0.784	9.38	81.49	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

18.00	9.00					
	58.684	0.784	9.38	81.69	0.00	0.00
18.00	9.00					
	59.469	0.784	9.38	81.90	0.00	0.00
18.00	9.00					
	60.253	0.784	9.38	82.10	0.00	0.00
18.00	9.00					
	61.038	0.784	9.38	82.30	0.00	0.00
18.00	9.00					
	61.822	0.238	9.38	25.01	0.00	0.00
18.00	9.00					
	62.060	0.784	9.38	84.24	0.00	0.00
18.00	9.00					
	62.844	0.784	9.38	87.79	0.00	0.00
18.00	9.00					
	63.629	0.784	9.38	91.34	0.00	0.00
18.00	9.00					
	64.413	0.784	9.38	94.89	0.00	0.00
18.00	9.00					
	65.198	0.784	9.38	98.44	0.00	0.00
18.00	9.00					
	65.982	0.784	9.38	101.99	0.00	0.00
18.00	9.00					
	66.766	0.724	9.38	97.26	0.00	0.00
18.00	9.00					
	67.490	0.590	9.39	81.50	0.00	0.00
18.00	9.00					
	68.080	0.784	9.39	109.63	0.00	0.00
18.00	9.00					
	68.864	0.784	9.39	109.48	0.00	0.00
18.00	9.00					
	69.649	0.784	9.39	109.32	0.00	0.00
18.00	9.00					
	70.433	0.784	9.39	109.16	0.00	0.00
18.00	9.00					
	71.218	0.784	9.39	109.01	0.00	0.00
18.00	9.00					
	72.002	0.784	9.39	108.85	0.00	0.00
18.00	9.00					
	72.786	0.594	9.39	82.28	0.00	0.00
18.00	9.00					
	73.380	0.784	9.39	111.12	0.00	0.00
18.00	9.00					
	74.164	0.784	9.39	116.06	0.00	0.00
18.00	9.00					
	74.949	0.784	9.39	121.00	0.00	0.00
18.00	9.00					
	75.733	0.007	9.39	1.04	0.00	0.00
18.00	9.00					
	75.740	0.080	9.40	12.66	0.00	0.00
18.00	9.00					
	75.820	0.020	9.40	3.16	0.00	0.00
18.00	9.00					
	75.840	0.210	9.40	33.14	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

18.00	9.00					
	76.050	0.784	9.40	122.84	0.00	0.00
18.00	9.00					
	76.834	0.784	9.40	121.36	0.00	0.00
18.00	9.00					
	77.619	0.784	9.40	119.88	0.00	0.00
18.00	9.00					
	78.403	0.784	9.40	118.40	0.00	0.00
18.00	9.00					
	79.188	0.784	9.40	116.91	0.00	0.00
18.00	9.00					
	79.972	0.248	9.40	36.66	0.00	0.00
18.00	9.00					
	80.220	0.784	9.40	114.96	0.00	0.00
18.00	9.00					
	81.004	0.784	9.40	113.48	0.00	0.00
18.00	9.00					
	81.789	0.784	9.40	112.00	0.00	0.00
18.00	9.00					
	82.573	0.784	9.40	110.51	0.00	0.00
18.00	9.00					
	83.358	0.784	9.40	109.03	0.00	0.00
18.00	9.00					
	84.142	0.048	9.40	6.63	0.00	0.00
18.00	9.00					
	84.190	0.784	9.40	102.89	0.00	0.00
18.00	9.00					
	84.974	0.546	9.40	65.31	0.00	0.00
18.00	9.00					
	85.520	0.234	9.40	27.15	0.00	0.00
18.00	9.00					
	85.754	0.784	19.54	93.11	0.00	0.00
18.00	9.00					
	86.538	0.784	19.54	95.85	0.00	0.00
18.00	9.00					
	87.323	0.784	19.54	98.59	0.00	0.00
18.00	9.00					
	88.107	0.784	19.54	101.33	0.00	0.00
18.00	9.00					
	88.892	0.784	19.54	104.07	0.00	0.00
18.00	9.00					
	89.676	0.784	19.54	106.81	0.00	0.00
18.00	9.00					
	90.460	0.784	19.54	109.56	0.00	0.00
18.00	9.00					
	91.245	0.145	19.54	20.58	0.00	0.00
18.00	9.00					
	91.390	0.784	19.54	109.97	0.00	0.00
18.00	9.00					
	92.174	0.784	19.54	107.03	0.00	0.00
18.00	9.00					
	92.959	0.268	19.54	35.86	0.00	0.00
18.00	9.00					
	93.227	0.784	19.55	103.09	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

18.00	9.00					
	94.011	0.089	19.55	11.52	0.00	0.00
18.00	9.00					
	94.100	0.750	19.55	98.19	0.00	0.00
18.00	9.00					
	94.850	0.560	19.55	75.06	0.00	0.00
18.00	9.00					
	95.410	0.784	19.55	107.66	0.00	0.00
18.00	9.00					
	96.194	0.784	19.55	110.59	0.00	0.00
18.00	9.00					
	96.979	0.784	19.55	113.53	0.00	0.00
18.00	9.00					
	97.763	0.784	19.55	116.47	0.00	0.00
18.00	9.00					
	98.548	0.784	19.55	119.40	0.00	0.00
18.00	9.00					
	99.332	0.178	19.55	27.55	0.00	0.00
18.00	9.00					
	99.510	0.784	19.56	123.01	0.00	0.00
18.00	9.00					
	100.295	0.784	19.56	125.94	0.00	0.00
18.00	9.00					
	101.079	0.401	19.56	65.52	0.00	0.00
18.00	9.00					
	101.480	0.784	19.56	128.26	0.00	0.00
18.00	9.00					
	102.264	0.784	19.56	126.98	0.00	0.00
18.00	9.00					
	103.049	0.784	19.56	125.69	0.00	0.00
18.00	9.00					
	103.833	0.784	19.56	124.40	0.00	0.00
18.00	9.00					
	104.618	0.784	19.56	123.11	0.00	0.00
18.00	9.00					
	105.402	0.784	19.56	121.82	0.00	0.00
18.00	9.00					
	106.186	0.784	19.56	120.53	0.00	0.00
18.00	9.00					
	106.971	0.784	19.56	119.25	0.00	0.00
18.00	9.00					
	107.755	0.784	19.56	117.96	0.00	0.00
18.00	9.00					
	108.540	0.784	19.56	116.67	0.00	0.00
18.00	9.00					
	109.324	0.784	19.56	115.38	0.00	0.00
18.00	9.00					
	110.108	0.778	19.56	113.12	0.00	0.00
18.00	9.00					
	110.886	0.714	32.92	101.22	0.00	0.00
18.00	9.00					
	111.600	0.784	32.92	107.12	0.00	0.00
18.00	9.00					
	112.384	0.784	32.92	103.48	0.00	0.00

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

18.00	9.00					
	113.169	0.784	32.92	99.85	0.00	0.00
18.00	9.00					
	113.953	0.334	32.92	41.39	0.00	0.00
18.00	9.00					
	114.287	0.784	32.92	94.67	0.00	0.00
18.00	9.00					
	115.071	0.784	32.92	91.04	0.00	0.00
18.00	9.00					
	115.856	0.784	32.92	87.41	0.00	0.00
18.00	9.00					
	116.640	0.784	32.92	83.78	0.00	0.00
18.00	9.00					
	117.425	0.784	32.92	80.14	0.00	0.00
18.00	9.00					
	118.209	0.784	32.92	76.51	0.00	0.00
18.00	9.00					
	118.993	0.784	32.92	72.88	0.00	0.00
18.00	9.00					
	119.778	0.062	32.92	5.63	0.00	0.00
18.00	9.00					
	119.840	0.784	32.92	68.54	0.00	0.00
18.00	9.00					
	120.624	0.232	32.92	19.38	0.00	0.00
18.00	9.00					
	120.856	0.784	36.09	62.24	0.00	0.00
18.00	9.00					
	121.640	0.784	36.09	56.75	0.00	0.00
18.00	9.00					
	122.425	0.784	36.09	51.26	0.00	0.00
18.00	9.00					
	123.209	0.784	36.09	45.76	0.00	0.00
18.00	9.00					
	123.994	0.784	36.09	40.27	0.00	0.00
18.00	9.00					
	124.778	0.784	36.09	34.78	0.00	0.00
18.00	9.00					
	125.562	0.784	36.09	29.29	0.00	0.00
18.00	9.00					
	126.347	0.784	36.09	23.79	0.00	0.00
18.00	9.00					
	127.131	0.623	36.09	14.99	0.00	0.00
18.00	9.00					

 LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
alpha(°)	: Angolo pendenza base concio
W(kN/m)	: Forza peso concio
ru(-)	: Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa)	: Pressione totale dei pori base concio
phi'(°)	: Angolo di attrito efficace base concio

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--) (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
	25.049	0.000	27.989	0.167	0.0000000000E+000
0.0000000000E+000	25.834	9.5329495245E+000	28.115	0.043	4.848 1.216
2.3486773212E-002	26.618	0.045	28.115	0.167	1.1106498909E+001
2.3390918408E-001	27.250	1.8785822316E+001	28.252	0.043	4.848 1.216
5.4715120127E-001	28.034	0.101	28.252	0.170	2.9470870592E+001
1.3014471878E+000	28.819	1.6032245283E+001	28.355	0.043	2.776 0.804
2.4547290413E+000	29.603	0.140	28.355	0.178	3.5844634865E+001
3.9862145560E+000	30.388	9.8520424755E+000	28.504	0.043	2.798 0.755
5.9508693907E+000	31.172	0.208	28.504	0.196	4.3343330685E+001
8.3693211092E+000	31.956	9.7198543515E+000	28.663	0.079	3.643 0.773
1.0688693440E+001	32.741	0.286	28.663	0.206	5.1092972944E+001
1.3209008057E+001	33.525	1.0154620333E+001	28.827	0.120	4.874 0.834
1.6384929486E+001	34.310	0.370	28.827	0.214	5.9273722057E+001
1.9662962667E+001	35.094	1.0814827637E+001	28.998	0.163	5.487 0.924
2.2939449425E+001	35.878	0.461	28.998	0.224	6.8059086027E+001
2.5288716109E+001	36.662	1.1718611418E+001	29.179	0.208	5.161 1.039
2.8518370535E+001	37.446	0.562	29.179	0.227	7.7657675382E+001
3.1683338459E+001	38.230	1.2166707560E+001	29.355	0.254	4.463 1.178
3.4745738776E+001	39.014	0.657	29.355	0.225	8.7146004768E+001
3.7672816060E+001	39.798	1.2197258408E+001	29.533	0.286	4.070 1.313
3.8885928026E+001	40.582	0.754	29.533	0.243	9.6792521762E+001
	41.366	1.3447128050E+001	29.736	0.316	3.719 1.480
	42.150	0.877	29.736	0.255	1.0824162485E+002
	42.934	1.4574856667E+001	29.932	0.352	3.347 1.687
	43.718	0.993	29.932	0.245	1.1965730285E+002
	44.502	1.4381474263E+001	30.121	0.382	3.037 1.905
	45.286	1.101	30.121	0.235	1.3080303099E+002
	46.070	1.3943448983E+001	30.251	0.408	2.792 2.107
	46.854	1.173	30.251	0.225	1.3866621763E+002
	47.638	1.3702831685E+001	30.426	0.424	2.649 2.228
	48.422	1.267	30.426	0.218	1.4936433735E+002
	49.206	1.3441098196E+001	30.594	0.443	2.491 2.352
	49.990	1.354	30.594	0.209	1.5975237819E+002
	50.774	1.2992285536E+001	30.754	0.460	2.369 2.424
	51.558	1.434	30.754	0.198	1.6974640843E+002
	52.342	1.2436153601E+001	30.905	0.474	2.274 2.450
	53.126	1.504	30.905	0.190	1.7926199918E+002
	53.910	1.1687795304E+001	30.967	0.485	2.196 2.440
	54.694	1.532	30.967	0.179	1.8318149518E+002
	55.478	1.0803263100E+001		0.489	2.167 2.427

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

39.270	1.532	30.988	0.219	1.8450702607E+002	
3.9300778864E+001	1.1047969651E+001		0.490	2.157	2.421
40.054	1.581	31.166	0.223	1.9561940147E+002	
4.2750067478E+001	1.3925211726E+001		0.515	2.082	2.359
40.839	1.624	31.339	0.214	2.0635265550E+002	
4.6059917174E+001	1.3298136181E+001		0.536	2.017	2.290
41.623	1.657	31.501	0.199	2.1648128571E+002	
4.9139270780E+001	1.2355383502E+001		0.555	1.962	2.225
42.408	1.677	31.650	0.185	2.2573556577E+002	
5.1891348912E+001	1.1459140593E+001		0.570	1.916	2.166
43.192	1.688	31.791	0.175	2.3445818573E+002	
5.4416907701E+001	1.0826545072E+001		0.583	1.876	2.112
43.976	1.692	31.924	0.166	2.4272006096E+002	
5.6740742314E+001	1.0284722791E+001		0.594	1.842	2.062
44.761	1.690	32.051	0.156	2.5059267957E+002	
5.8892164541E+001	9.6973453948E+000		0.604	1.812	2.014
45.545	1.678	32.169	0.148	2.5793308738E+002	
6.0836744318E+001	7.2555255294E+000		0.611	1.787	1.969
45.590	1.676	32.174	0.114	2.5825324416E+002	
6.0917126727E+001	7.1274348358E+000		0.612	1.786	1.967
45.600	1.675	32.175	0.114	2.5832450109E+002	
6.0934950494E+001	7.1267083932E+000		0.612	1.786	1.967
45.620	1.674	32.178	0.135	2.5846707588E+002	
6.0970484603E+001	7.1636266022E+000		0.612	1.786	1.966
46.404	1.652	32.284	0.141	2.6515940219E+002	
6.2644746378E+001	8.8328100080E+000		0.618	1.766	1.920
47.189	1.636	32.398	0.150	2.7232383426E+002	
6.4426761152E+001	9.4359888161E+000		0.623	1.746	1.870
47.973	1.628	32.520	0.160	2.7996241696E+002	
6.6338216016E+001	1.0072057517E+001		0.630	1.725	1.817
48.758	1.628	32.649	0.171	2.8812470252E+002	
6.8409458796E+001	1.0775291724E+001		0.636	1.703	1.760
49.542	1.637	32.787	0.183	2.9686650680E+002	
7.0666618670E+001	1.1554493143E+001		0.643	1.680	1.702
50.326	1.656	32.936	0.196	3.0625118996E+002	
7.3132963801E+001	1.2420253929E+001		0.651	1.655	1.642
51.111	1.686	33.095	0.209	3.1635118466E+002	
7.5829612315E+001	1.3236684681E+001		0.660	1.627	1.582
51.895	1.725	33.264	0.193	3.2701667016E+002	
7.8713845827E+001	1.1521564576E+001		0.669	1.598	1.523
52.409	1.723	33.346	0.164	3.3224111595E+002	
8.0161823378E+001	1.0327891817E+001		0.673	1.583	1.495
53.194	1.724	33.477	0.168	3.4054190030E+002	
8.2476437963E+001	1.0645324034E+001		0.680	1.558	1.453
53.978	1.727	33.609	0.170	3.4894131473E+002	
8.4844243062E+001	1.0772754149E+001		0.687	1.533	1.414
54.762	1.731	33.743	0.172	3.5744200923E+002	
8.7276131282E+001	1.0903823196E+001		0.694	1.507	1.379
55.547	1.737	33.878	0.180	3.6604704249E+002	
8.9789634000E+001	1.1446150505E+001		0.701	1.480	1.347
56.331	1.755	34.025	0.188	3.7539853062E+002	
9.2639552151E+001	1.1905416323E+001		0.710	1.450	1.318
57.116	1.773	34.173	0.189	3.8472405210E+002	
9.5591634319E+001	1.1839171871E+001		0.719	1.421	1.294

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

57.900	1.793	34.322	0.191	3.9397161708E+002	
9.8667407143E+001	1.1708637794E+001		0.729	1.392	1.274
58.684	1.813	34.473	0.190	4.0309235897E+002	
1.0189753149E+002	1.1342285662E+001		0.740	1.365	1.260
59.469	1.832	34.620	0.191	4.1176519712E+002	
1.0522050140E+002	1.0971528940E+001		0.751	1.340	1.252
60.253	1.853	34.772	0.196	4.2030430233E+002	
1.0876017531E+002	1.0810720842E+001		0.764	1.316	1.248
61.038	1.880	34.927	0.203	4.2872486754E+002	
1.1254511969E+002	1.0713317748E+001		0.779	1.294	1.248
61.822	1.913	35.090	0.211	4.37111116847E+002	
1.1663487509E+002	1.0854090278E+001		0.795	1.274	1.252
62.060	1.927	35.143	0.230	4.3970628586E+002	
1.1799927023E+002	1.0941502116E+001		0.800	1.267	1.254
62.844	1.979	35.325	0.238	4.4838711730E+002	
1.2270851343E+002	1.1189414406E+001		0.812	1.248	1.261
63.629	2.041	35.517	0.249	4.5726004413E+002	
1.2778757493E+002	1.1441073063E+001		0.825	1.229	1.270
64.413	2.111	35.716	0.256	4.6633567329E+002	
1.3320603466E+002	1.1704333525E+001		0.839	1.211	1.280
65.198	2.184	35.919	0.260	4.7562159855E+002	
1.3894037461E+002	1.1973815185E+001		0.854	1.194	1.288
65.982	2.260	36.124	0.261	4.8511998584E+002	
1.4494910878E+002	1.2242622862E+001		0.870	1.176	1.294
66.766	2.335	36.329	0.262	4.9482761189E+002	
1.5117878649E+002	1.2691769935E+001		0.886	1.159	1.298
67.490	2.406	36.519	0.260	5.0422491048E+002	
1.5723937283E+002	1.3112188353E+001		0.901	1.143	1.298
68.080	2.460	36.671	0.240	5.1202109534E+002	
1.6226054646E+002	1.2848928668E+001		0.913	1.131	1.296
68.864	2.508	36.848	0.228	5.2171538832E+002	
1.6846473208E+002	1.2641591633E+001		0.936	1.115	1.290
69.649	2.558	37.028	0.266	5.3185300393E+002	
1.7487779628E+002	1.4940039543E+001		0.958	1.101	1.281
70.433	2.667	37.266	0.266	5.4515306194E+002	
1.8301974444E+002	1.6155936672E+001		0.985	1.084	1.268
71.218	2.716	37.445	0.194	5.5719815577E+002	
1.9025825942E+002	1.4660231964E+001		1.008	1.070	1.256
72.002	2.712	37.571	0.160	5.6815177830E+002	
1.9665489690E+002	1.3356533714E+001		1.027	1.058	1.245
72.786	2.708	37.697	0.160	5.7815165304E+002	
2.0227298223E+002	1.2238346678E+001		1.043	1.049	1.235
73.380	2.705	37.792	0.252	5.8518773053E+002	
2.0604614488E+002	1.1593124077E+001		1.053	1.043	1.229
74.164	2.828	38.045	0.303	5.9401278040E+002	
2.1048604713E+002	1.0858070251E+001		1.052	1.037	1.221
74.949	2.921	38.267	0.220	6.0222168187E+002	
2.1421844152E+002	1.0014132080E+001		1.048	1.031	1.215
75.733	2.915	38.390	0.157	6.0972277625E+002	
2.1728383339E+002	9.7314052413E+000		1.043	1.026	1.208
75.740	2.915	38.391	0.149	6.0978691762E+002	
2.1730809628E+002	9.7336351038E+000		1.043	1.026	1.208
75.820	2.914	38.403	0.148	6.1056870062E+002	
2.1759845441E+002	9.7507408901E+000		1.042	1.026	1.207

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

75.840	2.913	38.406	0.130	6.1076375128E+002	
2.1766955663E+002	9.6845734958E+000		1.042	1.026	1.207
76.050	2.905	38.433	0.129	6.1264766153E+002	
2.1830781802E+002	9.1067309363E+000		1.044	1.024	1.205
76.834	2.877	38.535	0.128	6.2018857041E+002	
2.2061377969E+002	9.9443835256E+000		1.048	1.019	1.197
77.619	2.847	38.635	0.130	6.2824823706E+002	
2.2264668293E+002	1.0964745654E+001		1.051	1.013	1.186
78.403	2.821	38.738	0.131	6.3738987226E+002	
2.2436119720E+002	1.2179317071E+001		1.051	1.006	1.172
79.188	2.793	38.840	0.126	6.4735493739E+002	
2.2569011810E+002	1.3349377821E+001		1.048	0.998	1.153
79.972	2.759	38.936	0.120	6.5833214349E+002	
2.2645260913E+002	1.4079824288E+001		1.041	0.991	1.129
80.220	2.746	38.964	0.114	6.6183124187E+002	
2.2660009533E+002	1.4200351920E+001		1.038	0.989	1.121
81.004	2.706	39.054	0.117	6.7320195643E+002	
2.2670577929E+002	1.4629928430E+001		1.028	0.986	1.094
81.789	2.670	39.147	0.111	6.8478241858E+002	
2.2642329591E+002	1.3011508810E+001		1.017	0.988	1.065
82.573	2.621	39.228	0.102	6.9361418464E+002	
2.2561453630E+002	9.7727170647E+000		1.006	0.997	1.042
83.358	2.569	39.306	0.106	7.0011368676E+002	
2.2450743672E+002	7.4357675315E+000		0.996	1.011	1.023
84.142	2.528	39.395	0.112	7.0527928713E+002	
2.2329162894E+002	5.5386345398E+000		0.988	1.033	1.007
84.190	2.525	39.400	0.048	7.0554230243E+002	
2.2321898983E+002	5.4151997077E+000		0.988	1.034	1.006
84.974	2.430	39.434	-0.044	7.0903031443E+002	
2.2194127174E+002	3.1537930998E+000		0.999	1.067	0.994
85.520	2.246	39.341	-0.021	7.1026034418E+002	
2.2098290175E+002	1.1209160936E+000		1.007	1.098	0.989
85.754	2.284	39.418	0.416	7.1040889229E+002	
2.2059954745E+002	2.3467661091E-001		1.002	1.114	0.987
86.538	2.352	39.764	0.434	7.0954157191E+002	
2.1930841759E+002	-2.6540793289E+000		0.992	1.166	0.984
87.323	2.408	40.098	0.391	7.0624521890E+002	
2.1808464194E+002	-5.4650687771E+000		0.985	1.216	0.987
88.107	2.409	40.377	0.376	7.0096806728E+002	
2.1684006613E+002	-7.8429339450E+000		0.980	1.264	0.994
88.892	2.441	40.688	0.406	6.9394136084E+002	
2.1556801190E+002	-9.6949031730E+000		0.977	1.303	1.005
89.676	2.490	41.015	0.417	6.8575887217E+002	
2.1431158047E+002	-1.0809351448E+001		0.975	1.332	1.019
90.460	2.539	41.343	0.401	6.7698383871E+002	
2.1310629399E+002	-1.1089134224E+001		0.974	1.348	1.034
91.245	2.562	41.643	0.378	6.6836243170E+002	
2.1206958405E+002	-1.0478967392E+001		0.974	1.344	1.051
91.390	2.561	41.694	0.347	6.6685466683E+002	
2.1189135737E+002	-1.0412915749E+001		0.974	1.342	1.054
92.174	2.554	41.966	0.332	6.5856495948E+002	
2.1092277647E+002	-1.0252838115E+001		0.984	1.322	1.070
92.959	2.525	42.214	0.315	6.5077019312E+002	
2.1004772551E+002	-9.7580096468E+000		0.996	1.297	1.086

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

93.227	2.512	42.297	0.338	6.4817399376E+002	
2.0977078306E+002	-9.9694920388E+000		0.999	1.289	1.091
94.011	2.507	42.570	0.348	6.3972734947E+002	
2.0896892906E+002	-1.0806652881E+001		1.012	1.261	1.108
94.100	2.506	42.601	0.362	6.3876421595E+002	
2.0888430833E+002	-1.0825741138E+001		1.014	1.258	1.110
94.850	2.512	42.874	0.380	6.3055181466E+002	
2.0822980019E+002	-1.1569730021E+001		1.015	1.231	1.127
95.410	2.539	43.099	0.416	6.2381358104E+002	
2.0775519538E+002	-1.2295302467E+001		1.016	1.210	1.139
96.194	2.594	43.433	0.437	6.1388057893E+002	
2.0711755758E+002	-1.3027252832E+001		1.019	1.181	1.157
96.979	2.668	43.785	0.456	6.0337665387E+002	
2.0646271817E+002	-1.3672091648E+001		1.023	1.152	1.173
97.763	2.753	44.149	0.458	5.9243203987E+002	
2.0573972256E+002	-1.3846810762E+001		1.027	1.125	1.188
98.548	2.829	44.503	0.454	5.8165401852E+002	
2.0492024411E+002	-1.4003514060E+001		1.030	1.102	1.200
99.332	2.908	44.861	0.453	5.7046357111E+002	
2.0384488177E+002	-1.4184654331E+001		1.033	1.082	1.209
99.510	2.923	44.939	0.431	5.6793827580E+002	
2.0354239666E+002	-1.4171086697E+001		1.033	1.078	1.210
100.295	2.981	45.275	0.406	5.5680529888E+002	
2.0198542682E+002	-1.3860851280E+001		1.033	1.062	1.214
101.079	3.003	45.576	0.373	5.4619361393E+002	
1.9999621942E+002	-1.3206238396E+001		1.031	1.051	1.214
101.480	3.002	45.718	0.353	5.4096402196E+002	
1.9882892217E+002	-1.3265123163E+001		1.028	1.046	1.213
102.264	3.001	45.995	0.351	5.3021579857E+002	
1.9594502941E+002	-1.3951297415E+001		1.031	1.039	1.209
103.049	2.996	46.269	0.348	5.1907746976E+002	
1.9237556671E+002	-1.4424146453E+001		1.030	1.035	1.205
103.833	2.989	46.541	0.347	5.0758744904E+002	
1.8807772402E+002	-1.4852956948E+001		1.026	1.033	1.201
104.618	2.983	46.812	0.349	4.9577640981E+002	
1.8302152241E+002	-1.5300281002E+001		1.019	1.034	1.198
105.402	2.979	47.087	0.341	4.8358463491E+002	
1.7713780718E+002	-1.5418624722E+001		1.006	1.037	1.196
106.186	2.961	47.348	0.329	4.7158794010E+002	
1.7074723538E+002	-1.5517532118E+001		0.990	1.041	1.197
106.971	2.938	47.604	0.330	4.5924100101E+002	
1.6383352546E+002	-1.6308223764E+001		0.971	1.047	1.200
107.755	2.921	47.865	0.344	4.4600388293E+002	
1.5635287298E+002	-1.8071594600E+001		0.949	1.055	1.206
108.540	2.920	48.143	0.335	4.3089059841E+002	
1.4807242419E+002	-1.9955559939E+001		0.923	1.064	1.215
109.324	2.889	48.391	0.315	4.1469794835E+002	
1.3950912831E+002	-2.1482344216E+001		0.896	1.074	1.228
110.108	2.857	48.637	0.314	3.9718947126E+002	
1.3070701415E+002	-2.3302934078E+001		0.867	1.085	1.243
110.886	2.825	48.882	0.398	3.7831064643E+002	
1.2179600471E+002	-2.5408740368E+001		0.838	1.097	1.260
111.600	2.712	49.231	0.502	3.5942557289E+002	
1.1350711647E+002	-2.7227316375E+001		0.819	1.109	1.279

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

112.384	2.607	49.634	0.473	3.3739759220E+002	
1.0433703004E+002	-2.8631362268E+001		0.794	1.125	1.301
113.169	2.439	49.974	0.451	3.1450919084E+002	
9.5196510376E+001	-3.0167792996E+001		0.767	1.143	1.326
113.953	2.299	50.341	0.470	2.9007088440E+002	
8.5789045390E+001	-3.1119910776E+001		0.738	1.165	1.354
114.287	2.241	50.500	0.514	2.7968922593E+002	
8.1890975190E+001	-3.1942138486E+001		0.725	1.175	1.366
115.071	2.150	50.916	0.532	2.5309026059E+002	
7.2070511629E+001	-3.3543461950E+001		0.688	1.202	1.400
115.856	2.060	51.334	0.529	2.2706682752E+002	
6.2694302048E+001	-3.2404752109E+001		0.650	1.233	1.436
116.640	1.964	51.747	0.520	2.0225425033E+002	
5.3965514562E+001	-3.0670988789E+001		0.609	1.266	1.474
117.425	1.860	52.151	0.507	1.7895071494E+002	
4.5944907357E+001	-2.8493893500E+001		0.566	1.302	1.513
118.209	1.743	52.541	0.493	1.5755352689E+002	
3.8748380074E+001	-2.6255617284E+001		0.523	1.338	1.554
118.993	1.617	52.923	0.482	1.3776136021E+002	
3.2298460113E+001	-2.4238409502E+001		0.478	1.375	1.595
119.778	1.483	53.297	0.476	1.1952873257E+002	
2.6593848311E+001	-2.1942482991E+001		0.434	1.412	1.635
119.840	1.472	53.326	0.473	1.1816768481E+002	
2.6179356855E+001	-2.1790354987E+001		0.430	1.415	1.638
120.624	1.335	53.698	0.463	1.0155626449E+002	
2.1310266561E+001	-1.8599301759E+001		0.390	1.449	1.672
120.856	1.284	53.796	0.464	9.7425079028E+001	
2.0168871727E+001	-1.8076223524E+001		0.380	1.457	1.681
121.640	1.085	54.169	0.480	8.2613608157E+001	
1.6209052099E+001	-1.9297875695E+001		0.345	1.496	1.721
122.425	0.894	54.549	0.519	6.7150908020E+001	
1.2115539503E+001	-1.9964645225E+001		0.298	1.539	1.763
123.209	0.755	54.983	0.618	5.1293420733E+001	
8.2681866172E+000	-2.1255651152E+001		0.242	1.588	1.807
123.994	0.719	55.519	0.651	3.3805413002E+001	
4.3352603296E+000	-1.9377058445E+001		0.158	1.636	1.838
124.778	0.633	56.004	0.601	2.0895029207E+001	
1.7514287791E+000	-1.3998812603E+001		0.081	1.623	1.784
125.562	0.519	56.462	0.593	1.1844319805E+001	
4.5574386094E-001	-1.0016944172E+001		0.043	1.517	1.612
126.347	0.421	56.935	0.609	5.1806217969E+000	
7.8361366524E-002	-6.8611865670E+000		0.043	1.409	1.456
127.131	0.331	57.417	0.609	1.0806099162E+000	
6.2039910333E-003	-3.2804741130E+000		0.043	1.560	1.605

LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
ht(m)	: Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m)	: coordinata Y linea di trust
yt'(-)	: gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m)	: Forza Normale interconcio

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio
 ZhU et al.(2003)
 FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_srmFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM
 Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)	dx (m)	dI (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)
25.049	9.595	7.566	0.784	0.789	5.857	0.275	0.216
25.834	10.820	8.531	0.784	0.789	5.857	0.824	0.649
26.618	11.928	7.576	0.632	0.635	5.857	1.319	0.838
27.250	13.404	10.569	0.784	0.789	5.857	1.965	1.550
28.034	15.326	12.085	0.784	0.789	5.857	2.815	2.220
28.819	17.243	13.596	0.784	0.789	5.857	3.665	2.890
29.603	19.173	15.118	0.784	0.789	5.857	4.515	3.560
30.388	21.108	16.644	0.784	0.789	5.857	5.364	4.230
31.172	22.909	18.064	0.784	0.789	5.857	6.214	4.900
31.956	24.782	19.541	0.784	0.789	5.857	7.064	5.570
32.741	26.767	21.106	0.784	0.789	5.857	7.914	6.240
33.525	28.617	22.564	0.784	0.789	5.857	8.763	6.910
34.310	30.441	24.003	0.784	0.789	5.857	9.613	7.580
35.094	32.005	18.399	0.572	0.575	5.857	10.348	5.949
35.666	33.584	26.481	0.784	0.789	5.857	11.082	8.739
36.450	35.393	27.908	0.784	0.789	5.857	11.932	9.409
37.235	37.193	29.327	0.784	0.789	5.857	12.782	10.079
38.019	38.984	30.739	0.784	0.789	5.857	13.632	10.749

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

38.803	0.341	0.343	5.857	14.241	4.881
40.260	13.800				
39.144	0.126	0.127	9.365	20.146	2.566
39.864	5.077				
39.270	0.784	0.795	9.365	20.251	16.100
40.144	31.914				
40.054	0.784	0.795	9.365	20.306	16.143
40.206	31.964				
40.839	0.784	0.795	9.365	20.360	16.186
40.256	32.003				
41.623	0.784	0.795	9.365	20.414	16.229
40.292	32.032				
42.408	0.784	0.795	9.365	20.468	16.272
40.342	32.072				
43.192	0.784	0.795	9.365	20.523	16.315
40.396	32.114				
43.976	0.784	0.795	9.365	20.577	16.358
40.454	32.160				
44.761	0.784	0.795	9.365	20.631	16.402
40.507	32.203				
45.545	0.045	0.045	9.365	20.660	0.940
40.475	1.841				
45.590	0.010	0.010	9.365	20.662	0.209
40.476	0.410				
45.600	0.020	0.020	9.365	20.663	0.419
40.477	0.820				
45.620	0.784	0.795	9.365	20.691	16.449
40.559	32.244				
46.404	0.784	0.795	9.365	20.745	16.492
40.656	32.321				
47.189	0.784	0.795	9.365	20.799	16.535
40.757	32.401				
47.973	0.784	0.795	9.365	20.853	16.578
40.861	32.484				
48.758	0.784	0.795	9.365	20.908	16.621
40.970	32.570				
49.542	0.784	0.795	9.365	20.962	16.664
41.081	32.659				
50.326	0.784	0.795	9.365	21.016	16.708
41.196	32.750				
51.111	0.784	0.795	9.365	21.070	16.751
41.304	32.836				
51.895	0.514	0.521	9.365	21.115	11.003
41.277	21.510				
52.409	0.784	0.795	9.375	21.177	16.836
41.357	32.879				
53.194	0.784	0.795	9.375	21.230	16.878
41.446	32.950				
53.978	0.784	0.795	9.375	21.284	16.921
41.536	33.021				
54.762	0.784	0.795	9.375	21.338	16.964
41.628	33.095				
55.547	0.784	0.795	9.375	21.391	17.006
41.757	33.197				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

56.331	0.784	0.795	9.375	21.445	17.049
41.852	33.273				
57.116	0.784	0.795	9.375	21.499	17.092
41.951	33.352				
57.900	0.784	0.795	9.375	21.552	17.134
42.054	33.433				
58.684	0.784	0.795	9.375	21.606	17.177
42.148	33.508				
59.469	0.784	0.795	9.375	21.660	17.220
42.260	33.597				
60.253	0.784	0.795	9.375	21.714	17.263
42.376	33.689				
61.038	0.784	0.795	9.375	21.767	17.305
42.500	33.788				
61.822	0.238	0.241	9.375	21.802	5.259
42.610	10.279				
62.060	0.784	0.795	9.375	22.280	17.713
43.362	34.473				
62.844	0.784	0.795	9.375	23.219	18.459
44.834	35.644				
63.629	0.784	0.795	9.375	24.158	19.206
46.302	36.811				
64.413	0.784	0.795	9.375	25.097	19.952
47.767	37.975				
65.198	0.784	0.795	9.375	26.036	20.699
49.225	39.135				
65.982	0.784	0.795	9.375	26.974	21.445
50.677	40.288				
66.766	0.724	0.734	9.375	27.877	20.451
52.089	38.213				
67.490	0.590	0.598	9.385	28.686	17.150
53.289	31.859				
68.080	0.784	0.795	9.385	29.018	23.070
53.725	42.713				
68.864	0.784	0.795	9.385	28.976	23.037
53.691	42.686				
69.649	0.784	0.795	9.385	28.935	23.004
53.871	42.829				
70.433	0.784	0.795	9.385	28.893	22.971
53.681	42.678				
71.218	0.784	0.795	9.385	28.852	22.938
53.501	42.535				
72.002	0.784	0.795	9.385	28.810	22.905
53.329	42.398				
72.786	0.594	0.602	9.385	28.774	17.313
53.185	32.002				
73.380	0.784	0.795	9.385	29.412	23.383
54.073	42.990				
74.164	0.784	0.795	9.385	30.719	24.423
55.950	44.482				
74.949	0.784	0.795	9.385	32.027	25.463
57.833	45.979				
75.733	0.007	0.007	9.385	32.686	0.218
58.804	0.393				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

	75.740	0.080	0.081	9.395	32.784	2.666
58.903	4.790					
	75.820	0.020	0.020	9.395	32.846	0.666
58.989	1.196					
	75.840	0.210	0.213	9.395	32.789	6.979
58.846	12.526					
	76.050	0.784	0.795	9.395	32.540	25.871
58.459	46.478					
	76.834	0.784	0.795	9.395	32.147	25.559
57.827	45.976					
	77.619	0.784	0.795	9.395	31.754	25.246
57.190	45.469					
	78.403	0.784	0.795	9.395	31.361	24.934
56.543	44.955					
	79.188	0.784	0.795	9.395	30.969	24.622
55.870	44.420					
	79.972	0.248	0.251	9.395	30.710	7.721
55.439	13.938					
	80.220	0.784	0.795	9.395	30.452	24.211
54.998	43.726					
	81.004	0.784	0.795	9.395	30.059	23.899
54.351	43.212					
	81.789	0.784	0.795	9.395	29.666	23.586
53.684	42.682					
	82.573	0.784	0.795	9.395	29.273	23.274
53.049	42.177					
	83.358	0.784	0.795	9.395	28.881	22.962
52.441	41.693					
	84.142	0.048	0.049	9.395	28.672	1.396
52.130	2.539					
	84.190	0.784	0.795	9.395	27.255	21.669
49.977	39.734					
	84.974	0.546	0.553	9.395	24.872	13.755
46.364	25.641					
	85.520	0.234	0.237	9.395	24.097	5.717
45.207	10.725					
	85.754	0.784	0.832	19.536	42.467	35.346
42.861	35.674					
	86.538	0.784	0.832	19.536	43.718	36.386
43.843	36.491					
	87.323	0.784	0.832	19.536	44.968	37.427
44.838	37.318					
	88.107	0.784	0.832	19.536	46.219	38.468
45.833	38.147					
	88.892	0.784	0.832	19.536	47.469	39.509
46.822	38.970					
	89.676	0.784	0.832	19.536	48.720	40.550
47.806	39.789					
	90.460	0.784	0.832	19.536	49.970	41.591
48.773	40.594					
	91.245	0.145	0.154	19.536	50.711	7.813
49.350	7.603					
	91.390	0.784	0.832	19.536	50.157	41.746
48.911	40.709					

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

92.174	0.784	0.832	19.536	48.818	40.631
47.835	39.814				
92.959	0.268	0.284	19.536	47.920	13.614
47.114	13.385				
93.227	0.784	0.832	19.546	47.038	39.152
46.395	38.617				
94.011	0.089	0.095	19.546	46.291	4.376
45.795	4.329				
94.100	0.750	0.796	19.546	46.856	37.291
46.233	36.795				
94.850	0.560	0.594	19.546	47.975	28.509
47.117	27.999				
95.410	0.784	0.832	19.546	49.123	40.888
48.023	39.972				
96.194	0.784	0.832	19.546	50.463	42.003
49.087	40.858				
96.979	0.784	0.832	19.546	51.803	43.118
50.159	41.751				
97.763	0.784	0.832	19.546	53.143	44.234
51.236	42.646				
98.548	0.784	0.832	19.546	54.483	45.349
52.335	43.562				
99.332	0.178	0.189	19.546	55.305	10.462
53.025	10.030				
99.510	0.784	0.832	19.556	56.147	46.737
53.704	44.703				
100.295	0.784	0.832	19.556	57.487	47.852
54.828	45.640				
101.079	0.401	0.426	19.556	58.499	24.894
55.674	23.692				
101.480	0.784	0.832	19.556	58.547	48.735
55.801	46.449				
102.264	0.784	0.832	19.556	57.959	48.245
55.436	46.145				
103.049	0.784	0.832	19.556	57.371	47.756
55.078	45.847				
103.833	0.784	0.832	19.556	56.783	47.266
54.724	45.553				
104.618	0.784	0.832	19.556	56.194	46.777
54.381	45.267				
105.402	0.784	0.832	19.556	55.606	46.287
53.990	44.942				
106.186	0.784	0.832	19.556	55.018	45.798
53.602	44.618				
106.971	0.784	0.832	19.556	54.430	45.308
53.220	44.300				
107.755	0.784	0.832	19.556	53.842	44.819
52.872	44.011				
108.540	0.784	0.832	19.556	53.254	44.329
52.448	43.658				
109.324	0.784	0.832	19.556	52.666	43.839
52.018	43.300				
110.108	0.778	0.825	19.556	52.080	42.980
51.581	42.568				

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

110.886	0.714	0.851	32.923	69.470	59.094
44.580	37.922				
111.600	0.784	0.934	32.923	66.921	62.536
43.456	40.608				
112.384	0.784	0.934	32.923	64.652	60.415
42.415	39.636				
113.169	0.784	0.934	32.923	62.382	58.294
41.509	38.789				
113.953	0.334	0.398	32.923	60.765	24.162
40.665	16.169				
114.287	0.784	0.934	32.923	59.147	55.271
40.232	37.596				
115.071	0.784	0.934	32.923	56.878	53.151
39.003	36.447				
115.856	0.784	0.934	32.923	54.608	51.030
37.682	35.213				
116.640	0.784	0.934	32.923	52.339	48.909
36.333	33.952				
117.425	0.784	0.934	32.923	50.070	46.788
34.932	32.643				
118.209	0.784	0.934	32.923	47.800	44.668
33.566	31.366				
118.993	0.784	0.934	32.923	45.531	42.547
32.200	30.090				
119.778	0.062	0.074	32.923	44.306	3.290
31.424	2.333				
119.840	0.784	0.934	32.923	42.820	40.014
30.594	28.589				
120.624	0.232	0.276	32.923	41.013	11.316
29.320	8.089				
120.856	0.784	0.971	36.089	40.258	39.077
27.258	26.458				
121.640	0.784	0.971	36.089	36.706	35.628
25.893	25.133				
122.425	0.784	0.971	36.089	33.153	32.180
24.334	23.620				
123.209	0.784	0.971	36.089	29.600	28.732
22.943	22.270				
123.994	0.784	0.971	36.089	26.048	25.283
20.825	20.213				
124.778	0.784	0.971	36.089	22.495	21.835
18.737	18.187				
125.562	0.784	0.971	36.089	18.942	18.386
16.837	16.342				
126.347	0.784	0.971	36.089	15.390	14.938
15.248	14.800				
127.131	0.623	0.771	36.089	12.202	9.411
13.929	10.742				

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 dl(m) : lunghezza base concio

Verifiche di stabilità del pendio - CASO 5

alpha(°) : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4.00	[m]
Profondità di infissione	8.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]
Lunghezza paratia	24.00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0.80	[m]
Diametro dei micropali	24.00	[cm]
Numero totale di micropali	30	
Numero di micropali per metro lineare	1.25	
Diametro esterno del tubolare	168.00	[mm]
Spessore del tubolare	8.00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

n°	Y	Tipo	B	H	A	W
1	0.00	Calcestruzzo	100.00	50.00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

Profilo di monte

N	X	Y	A
2	15.00	0.00	0.00

Profilo di valle

N	X	Y	A
1	-10.00	-10.00	30.96
2	0.00	-4.00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

n°	Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c
1	TERRENO LIMOSO ARGILLOSO ALTERATO	18.0000	20.0000	23.00	15.00	18.0
2	ARGILLITI ALTERATE	18.0000	20.0000	25.00	16.00	50.0
3	ARGILLITI COMPATTE	18.0000	20.0000	25.00	16.00	50.0

Parametri per il calcolo dei tiranti

Simbologia adottata

ϕ_{min}	angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°]
δ_{min}	angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]
c_{min}	coesione minima del terreno espressa in [kPa]
ϕ_{med}	angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]
δ_{med}	angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]
c_{med}	coesione media del terreno espressa in [kPa]

N°	Descrizione	ϕ_{min}	ϕ_{med}	δ_{min}	δ_{med}	c_{min}	c_{med}
1	TERRENO LIMOSO ARGILLOSO ALTERATO	23.00	23.00	18.00	18.00	18.0	18.0
2	ARGILLITI ALTERATE	25.00	25.00	16.00	16.00	50.0	50.0
3	ARGILLITI COMPATTE	25.00	25.00	16.00	16.00	50.0	50.0

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
α	inclinazione dello strato espressa in GRADI(°)
Terreno	Terreno associato allo strato

n°	sp	α	kw	Terreno
1	6.00	0.00	1.21	TERRENO LIMOSO ARGILLOSO ALTERATO
2	3.00	0.00	3.39	ARGILLITI ALTERATE
3	10.00	0.00	5.03	ARGILLITI COMPATTE

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	24.52	[kN/mc]
Classe di Resistenza	Rck 250	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	24517	[kPa]
Tensione di progetto a compressione σ_c	8336	[kPa]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	523	[kPa]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1}	1653	[kPa]

Acciaio

Tipo	Fe 510	
Tensione di snervamento f_{yk}	353045	[kPa]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	450000	[kPa]

Malta utilizzata per i tiranti

Classe di Resistenza	Rck 250	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	24517	[kPa]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	523	[kPa]
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c1}	1653	[kPa]

Acciaio utilizzato per i tiranti

Tipo	Fe 510	
Tensione di progetto σ_{fa}	235363	[kPa]
Tensione di snervamento f_{yk}	353045	kPa

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

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

F_x	Forza orizzontale espressa in [kN], positiva da monte verso valle
F_y	Forza verticale espressa in [kN], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kNm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kN/mq]
V_i, V_s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kN/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kN]

Condizione n° 1

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 1.00$	$X_f = 8.00$	$Q_i = 25.00$	$Q_f = 25.00$
--------------------------------	--------------	--------------	---------------	---------------

Descrizione tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche

N	numero d'ordine della fila
Y	ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I	interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
alfa	inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
D	diametro della perforazione espresso in [cm]
Cesp	coeff. di espansione laterale
ALL	allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr	numero di tiranti della fila
L_t	lunghezza totale del tirante espresso in [m]
L_f	lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	numero d'ordine della fila
D_t	diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St	spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	L_t	L_f
1	0.25	0.80	60.00	12.00	1.00	Centrati	29	12.00	8.34

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	D_t	St
-----	-------	------

1 168.00 8.00

Combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 2 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 3 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (ACCIDENTALE) x 1.00

Combinazione n° 4 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (ACCIDENTALE) x 1.00

Combinazione n° 5 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Combinazione n° 6 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Combinazione n° 7 [DA1 - A1M1]

Spinta terreno

Condizione 1 (ACCIDENTALE / sisma V+) x 0.20

Combinazione n° 8 [DA1- A2M2]

Spinta terreno

Condizione 1 (ACCIDENTALE / sisma V+) x 0.20

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		Tiranti
Laterale	γ_{st}	1.20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1.80$	$\xi_4=1.80$
------------------------------	---	--------------	--------------

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

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

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	1.376	0.580
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F ₀	2.493	2.507
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.275	0.247
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U _s [m]	0.020	0.020
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.610	0.610
Coefficiente di intensità sismica (percento)	12.323	5.189
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
 Forma diagramma incremento sismico : Rettangolare

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 80 elementi fuori terra e 160 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

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

Altezza fuori terra della paratia	4.00	[m]
Profondità di infissione	8.00	[m]
Altezza totale della paratia	12.00	[m]

Forze agenti sulla paratia

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

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kN]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kN]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kN]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kN]
Pc	Controspinta, espressa in [kN]

n°	Tipo	Pa	Y _{Pa}	Is	Y _{Is}	Pw	Y _{Pw}	Pp	Y _{Pp}	Pc	Y _{Pc}
1	[A1-M1]	12.11	3.44	--	--	--	--	-11.52	4.82	1.84	7.85
2	[A2-M2]	12.43	3.41	--	--	--	--	-11.80	4.97	2.14	7.90
3	[A1-M1]	44.15	3.01	--	--	--	--	-40.07	6.04	13.57	8.36
4	[A2-M2]	54.73	3.15	--	--	--	--	-51.95	6.47	19.82	8.54
5	[A1-M1] S	2.94	3.78	5.47	2.00	--	--	-6.17	4.78	1.07	7.77
6	[A2-M2] S	2.94	3.78	5.47	2.00	--	--	-6.17	4.78	1.07	7.77
7	[A1-M1] S	5.03	3.66	7.24	2.00	--	--	-9.20	4.78	1.58	7.77
8	[A2-M2] S	5.03	3.66	7.24	2.00	--	--	-9.20	4.78	1.58	7.77

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kN]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kN]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kN]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kN]

n°	Tipo	Rc	Y _{Rc}	Rt	Y _{Rt}	Rv	Y _{Rv}	Rp	Y _{Rp}
1	[A1-M1]	0.00	0.00	2.42	0.25	--	--	--	--
2	[A2-M2]	0.00	0.00	2.77	0.25	--	--	--	--
3	[A1-M1]	0.00	0.00	17.65	0.25	--	--	--	--
4	[A2-M2]	0.00	0.00	22.60	0.25	--	--	--	--
5	[A1-M1] S	0.00	0.00	3.30	0.25	--	--	--	--
6	[A2-M2] S	0.00	0.00	3.30	0.25	--	--	--	--
7	[A1-M1] S	0.00	0.00	4.65	0.25	--	--	--	--
8	[A2-M2] S	0.00	0.00	4.65	0.25	--	--	--	--

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
----	--------------------------------

Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pp	Portanza di punta, espressa in [kN]

n°	Tipo	P _{NUL}	P _{INV}	C _{ROT}	MP	R/R _{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	4.00	4.05	6.59	1.24	0.50	139.90
2	[A2-M2]	4.00	4.60	6.65	7.45	0.79	92.09
3	[A1-M1]	4.29	6.05	7.09	24.84	1.98	139.90
4	[A2-M2]	5.80	6.05	7.28	24.84	3.97	92.09
5	[A1-M1] S	4.00	4.00	6.51	0.00	0.32	139.90
6	[A2-M2] S	4.00	4.00	6.51	0.00	0.32	139.90
7	[A1-M1] S	4.00	4.00	6.52	0.00	0.48	139.90
8	[A2-M2] S	4.00	4.00	6.52	0.00	0.48	139.90

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata

Y	ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt	numero di tiranti della fila
N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kN]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L _f	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
Ld	lunghezza totale definita del tirante espressa in [m]
Ld _f	lunghezza di fondazione definita del tirante espressa in [m]
FS	Fattore di sicurezza. Rapporto tra lunghezza di fondazione definita e lunghezza di fondazione di progetto.
A _f	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml	reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kN]
σ _f	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kPa]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Y	nt	A_f	L	L_f	Ld	Ld_f	FS
1	0.25	29	40.21	7.40	3.70	12.00	8.34	2.25

Combinazione n° 1

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	4.01	4.8475	998	0.01991

Combinazione n° 2

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	4.59	5.5470	1142	0.02120

Combinazione n° 3

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	29.21	35.2913	7263	0.07619

Combinazione n° 4

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	37.41	45.2020	9303	0.09451

Combinazione n° 5

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	5.47	6.6051	1359	0.02316

Combinazione n° 6

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	5.47	6.6051	1359	0.02316

Combinazione n° 7

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	7.70	9.3076	1916	0.02816

Combinazione n° 8

N°	N	Rt/ml	σ_f	u
1	7.70	9.3076	1916	0.02816

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kNm]
N	sforzso normale massimo e minimo espresso in [kN] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kN]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
1	[A1-M1]	3.15	5.45	9.69	4.00	20.83	12.00	MAX
--	--	-6.25	3.10	-2.42	2.30	0.00	0.00	MIN
2	[A2-M2]	3.62	5.55	9.65	4.00	21.44	12.00	MAX
--	--	-7.05	3.05	-2.77	2.20	0.00	0.00	MIN
3	[A1-M1]	21.88	6.25	26.51	4.25	47.20	12.00	MAX
--	--	-35.87	2.90	-17.51	1.30	0.00	0.00	MIN
4	[A2-M2]	31.94	6.40	32.13	5.80	55.78	12.00	MAX
--	--	-45.45	3.00	-22.33	1.10	0.00	0.00	MIN
5	[A1-M1] S	1.88	5.30	5.11	4.00	22.36	12.00	MAX
--	--	-3.31	2.50	-2.97	0.25	0.00	0.00	MIN
6	[A2-M2] S	1.88	5.30	5.11	4.00	22.36	12.00	MAX
--	--	-3.31	2.50	-2.97	0.25	0.00	0.00	MIN
7	[A1-M1] S	2.78	5.30	7.62	4.00	24.70	12.00	MAX
--	--	-5.03	2.65	-4.22	0.25	0.00	0.00	MIN
8	[A2-M2] S	2.78	5.30	7.62	4.00	24.70	12.00	MAX
--	--	-5.03	2.65	-4.22	0.25	0.00	0.00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

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

n°	Tipo	(X _C , Y _C)	R	(X _V , Y _V)	(X _M , Y _M)	FS
2	[A2-M2]	(-10.80; 4.80)	19.97	(-16.99; -14.19)	(8.59; 0.00)	1.70
4	[A2-M2]	(-10.80; 3.60)	18.97	(-17.15; -14.28)	(7.84; 0.00)	1.52
6	[A2-M2] S	(-10.80; 7.20)	22.03	(-16.71; -14.02)	(10.03; 0.00)	1.77
8	[A2-M2] S	(-10.80; 7.20)	22.03	(-16.71; -14.02)	(10.03; 0.00)	1.75

Combinazione n° 4

Numero di strisce 50

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

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

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	φ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	1.9476	-18.77	-63.89	0.52	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
2	5.9401	-17.21	-179.24	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
3	9.8047	-15.67	-270.04	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
4	13.5444	-14.14	-337.39	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
5	17.1618	-12.62	-382.32	0.50	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
6	20.6592	-11.11	-405.85	0.50	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
7	24.0386	-9.60	-408.97	0.50	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
8	27.3017	-8.11	-392.62	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
9	30.4499	-6.62	-357.74	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
10	33.4844	-5.13	-305.25	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
11	36.4060	-3.65	-236.06	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
12	39.2155	-2.16	-151.05	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
13	41.9132	-0.69	-51.12	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
14	44.4995	0.79	62.86	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
15	46.9742	2.27	190.01	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
16	49.3372	3.75	329.43	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
17	51.5880	5.24	480.25	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)

18	53.7259	6.73	641.57	0.49	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
19	56.9383	8.23	831.38	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
20	58.9256	9.76	1018.76	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
21	60.7890	11.30	1214.34	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
22	62.5266	12.84	1417.08	0.51	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
23	64.1362	14.40	1625.92	0.52	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
24	65.6152	15.96	1839.75	0.52	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
25	66.9607	17.54	2057.43	0.52	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
26	68.1693	19.13	2277.77	0.53	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
27	69.2372	20.73	2499.53	0.53	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
28	70.1600	22.36	2721.40	0.54	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
29	67.5409	23.96	2796.97	0.52	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
30	68.1076	25.54	2994.76	0.53	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
31	68.5346	27.15	3188.96	0.54	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
32	68.8161	28.78	3378.20	0.54	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
33	68.9452	30.43	3561.01	0.55	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
34	68.9144	32.12	3735.81	0.56	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
35	68.7147	33.83	3900.88	0.57	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
36	104.2752	35.60	6190.43	0.60	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
37	101.0740	37.45	6266.59	0.62	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
38	112.9163	39.33	7298.20	0.63	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
39	109.9053	41.28	7393.07	0.65	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
40	105.9753	43.28	7407.84	0.67	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
41	101.7551	45.34	7380.89	0.70	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
42	97.2120	47.49	7307.45	0.73	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
43	92.3053	49.73	7181.82	0.76	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
44	86.9826	52.08	6996.90	0.80	20.46	40.0	0.0	(16.46; 0.00)
45	81.1748	54.56	6743.68	0.84	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
46	74.7878	57.20	6410.27	0.90	20.46	40.0	0.0	(0.00; 0.00)
47	67.6872	60.05	5980.22	0.98	19.61	27.2	0.0	(0.00; 0.00)
48	59.6680	63.17	5429.28	1.09	18.76	14.4	0.0	(0.00; 0.00)
49	50.3874	66.68	4718.13	1.24	18.76	14.4	0.0	(0.00; 0.00)
50	39.1764	70.79	3772.47	1.49	18.76	14.4	0.0	(0.00; 0.00)
51	24.4489	75.78	2416.70	1.99	18.76	14.4	0.0	(0.00; 0.00)

Resistenza a taglio paratia= 0.0000 [kN]

$\Sigma W_i = 2980.7552$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1354.4814$ [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 904.2261$ [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 1144.9779$ [kN]

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	24.00	cm
Area della sezione trasversale	452.39	cmq
Diametro esterno del tubolare	168.00	mm
Spessore del tubolare	8.00	mm
Area della sezione tubolare	40.21	cmq
Inerzia della sezione tubolare	1290.01	cm ⁴

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzio normale espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kNm]
Nu	sforzio normale ultimo di riferimento espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kN]
Tr	taglio resistente espresso in [kN]
FS _T	fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
1	[A1-M1]	3.10	-5.00	6.80	-69.14	94.02	13.83
2	[A2-M2]	3.05	-5.64	7.23	-69.12	88.58	12.26
3	[A1-M1]	2.90	-28.70	27.67	-69.04	66.56	2.41
4	[A2-M2]	3.00	-36.36	34.64	-69.03	65.77	1.90
5	[A1-M1] S	2.50	-2.64	7.35	-69.51	193.20	26.29
6	[A2-M2] S	2.50	-2.64	7.35	-69.51	193.20	26.29
7	[A1-M1] S	2.65	-4.02	9.39	-69.40	161.94	17.25
8	[A2-M2] S	2.65	-4.02	9.39	-69.40	161.94	17.25

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione con fattore di sicurezza minimo, espressa in [m]
M	momento flettente, espresso in [kNm]
N	sforzamento normale, espresso in [kN] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento, espresso in [kNm]
Nu	sforzamento normale ultimo di riferimento, espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
1	[A1-M1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00
7	[A1-M1] S	0.05	0.00	0.06	36.09	1144.39	20635.96
4	[A2-M2]	0.10	0.01	0.11	56.91	672.19	6060.51
4	[A2-M2]	0.15	0.02	0.17	62.84	517.02	3107.66
4	[A2-M2]	0.20	0.03	0.22	64.81	462.97	2087.09
4	[A2-M2]	0.25	0.04	31.59	2.13	1610.04	50.96
4	[A2-M2]	0.30	-0.85	31.65	-32.62	1212.60	38.31
4	[A2-M2]	0.35	-1.74	31.71	-48.37	879.15	27.73
4	[A2-M2]	0.40	-2.64	31.76	-56.56	680.97	21.44
4	[A2-M2]	0.45	-3.53	31.82	-61.48	553.93	17.41
4	[A2-M2]	0.50	-4.42	31.87	-64.70	466.07	14.62
4	[A2-M2]	0.55	-5.32	31.93	-66.64	400.14	12.53
4	[A2-M2]	0.60	-6.21	31.98	-67.80	349.17	10.92
4	[A2-M2]	0.65	-7.10	32.04	-68.54	309.10	9.65
4	[A2-M2]	0.70	-8.00	32.09	-68.91	276.56	8.62
4	[A2-M2]	0.75	-8.89	32.15	-69.22	250.30	7.79
4	[A2-M2]	0.80	-9.78	32.20	-69.47	228.66	7.10
4	[A2-M2]	0.85	-10.68	32.26	-69.58	210.23	6.52
4	[A2-M2]	0.90	-11.57	32.32	-69.52	194.17	6.01
4	[A2-M2]	0.95	-12.46	32.37	-69.47	180.43	5.57
4	[A2-M2]	1.00	-13.36	32.43	-69.42	168.54	5.20
4	[A2-M2]	1.05	-14.25	32.48	-69.38	158.16	4.87
4	[A2-M2]	1.10	-15.14	32.54	-69.35	149.01	4.58
4	[A2-M2]	1.15	-16.04	32.59	-69.32	140.89	4.32
4	[A2-M2]	1.20	-16.92	32.65	-69.29	133.67	4.09
4	[A2-M2]	1.25	-17.81	32.70	-69.27	127.22	3.89
4	[A2-M2]	1.30	-18.68	32.76	-69.24	121.43	3.71
4	[A2-M2]	1.35	-19.54	32.81	-69.22	116.23	3.54
4	[A2-M2]	1.40	-20.40	32.87	-69.21	111.52	3.39
4	[A2-M2]	1.45	-21.24	32.93	-69.19	107.25	3.26
4	[A2-M2]	1.50	-22.07	32.98	-69.18	103.37	3.13
4	[A2-M2]	1.55	-22.89	33.04	-69.16	99.83	3.02
4	[A2-M2]	1.60	-23.69	33.09	-69.15	96.60	2.92
4	[A2-M2]	1.65	-24.47	33.15	-69.14	93.64	2.83
4	[A2-M2]	1.70	-25.24	33.20	-69.13	90.93	2.74
4	[A2-M2]	1.75	-25.99	33.26	-69.12	88.43	2.66
4	[A2-M2]	1.80	-26.73	33.31	-69.11	86.14	2.59
4	[A2-M2]	1.85	-27.44	33.37	-69.10	84.03	2.52
4	[A2-M2]	1.90	-28.13	33.42	-69.09	82.09	2.46
4	[A2-M2]	1.95	-28.80	33.48	-69.09	80.30	2.40
4	[A2-M2]	2.00	-29.45	33.54	-69.08	78.66	2.35
4	[A2-M2]	2.05	-30.08	33.59	-69.08	77.14	2.30
4	[A2-M2]	2.10	-30.68	33.65	-69.07	75.75	2.25
4	[A2-M2]	2.15	-31.26	33.70	-69.07	74.47	2.21
4	[A2-M2]	2.20	-31.81	33.76	-69.06	73.30	2.17
4	[A2-M2]	2.25	-32.33	33.81	-69.06	72.22	2.14
4	[A2-M2]	2.30	-32.83	33.87	-69.05	71.25	2.10

4	[A2-M2]	2.35	-33.29	33.92	-69.05	70.36	2.07
4	[A2-M2]	2.40	-33.73	33.98	-69.05	69.56	2.05
4	[A2-M2]	2.45	-34.14	34.03	-69.04	68.84	2.02
4	[A2-M2]	2.50	-34.51	34.09	-69.04	68.20	2.00
4	[A2-M2]	2.55	-34.86	34.15	-69.04	67.63	1.98
4	[A2-M2]	2.60	-35.17	34.20	-69.04	67.14	1.96
4	[A2-M2]	2.65	-35.44	34.26	-69.04	66.72	1.95
4	[A2-M2]	2.70	-35.69	34.31	-69.04	66.38	1.93
4	[A2-M2]	2.75	-35.89	34.37	-69.03	66.10	1.92
4	[A2-M2]	2.80	-36.06	34.42	-69.03	65.89	1.91
4	[A2-M2]	2.85	-36.20	34.48	-69.03	65.76	1.91
4	[A2-M2]	2.90	-36.29	34.53	-69.03	65.69	1.90
4	[A2-M2]	2.95	-36.35	34.59	-69.03	65.69	1.90
4	[A2-M2]	3.00	-36.36	34.64	-69.03	65.77	1.90
4	[A2-M2]	3.05	-36.34	34.70	-69.03	65.92	1.90
4	[A2-M2]	3.10	-36.27	34.76	-69.03	66.15	1.90
4	[A2-M2]	3.15	-36.16	34.81	-69.04	66.45	1.91
4	[A2-M2]	3.20	-36.01	34.87	-69.04	66.84	1.92
4	[A2-M2]	3.25	-35.82	34.92	-69.04	67.31	1.93
4	[A2-M2]	3.30	-35.58	34.98	-69.04	67.88	1.94
4	[A2-M2]	3.35	-35.29	35.03	-69.04	68.54	1.96
4	[A2-M2]	3.40	-34.96	35.09	-69.05	69.30	1.98
4	[A2-M2]	3.45	-34.58	35.14	-69.05	70.18	2.00
4	[A2-M2]	3.50	-34.15	35.20	-69.05	71.18	2.02
4	[A2-M2]	3.55	-33.67	35.25	-69.06	72.30	2.05
4	[A2-M2]	3.60	-33.15	35.31	-69.06	73.57	2.08
4	[A2-M2]	3.65	-32.57	35.37	-69.07	75.00	2.12
4	[A2-M2]	3.70	-31.94	35.42	-69.07	76.60	2.16
4	[A2-M2]	3.75	-31.26	35.48	-69.08	78.40	2.21
4	[A2-M2]	3.80	-30.52	35.53	-69.09	80.42	2.26
4	[A2-M2]	3.85	-29.74	35.59	-69.10	82.70	2.32
4	[A2-M2]	3.90	-28.89	35.64	-69.11	85.25	2.39
4	[A2-M2]	3.95	-27.99	35.70	-69.12	88.14	2.47
4	[A2-M2]	4.00	-27.04	35.75	-69.13	91.41	2.56
4	[A2-M2]	4.05	-26.05	35.81	-69.14	95.06	2.65
4	[A2-M2]	4.10	-25.03	35.86	-69.16	99.08	2.76
4	[A2-M2]	4.15	-24.01	35.92	-69.18	103.51	2.88
4	[A2-M2]	4.20	-22.96	35.98	-69.19	108.41	3.01
4	[A2-M2]	4.25	-21.90	36.03	-69.22	113.88	3.16
4	[A2-M2]	4.30	-20.82	36.09	-69.24	119.99	3.33
4	[A2-M2]	4.35	-19.73	36.14	-69.26	126.87	3.51
4	[A2-M2]	4.40	-18.63	36.20	-69.29	134.66	3.72
4	[A2-M2]	4.45	-17.51	36.25	-69.33	143.55	3.96
4	[A2-M2]	4.50	-16.38	36.31	-69.37	153.80	4.24
4	[A2-M2]	4.55	-15.23	36.36	-69.41	165.71	4.56
4	[A2-M2]	4.60	-14.08	36.42	-69.46	179.72	4.93
4	[A2-M2]	4.65	-12.91	36.47	-69.53	196.45	5.39
4	[A2-M2]	4.70	-11.73	36.53	-69.60	216.73	5.93
4	[A2-M2]	4.75	-10.54	36.59	-69.33	240.56	6.58
4	[A2-M2]	4.80	-9.35	36.64	-68.98	270.42	7.38
4	[A2-M2]	4.85	-8.14	36.70	-68.54	308.94	8.42
4	[A2-M2]	4.90	-6.93	36.75	-67.59	358.62	9.76
4	[A2-M2]	4.95	-5.70	36.81	-66.05	426.17	11.58
4	[A2-M2]	5.00	-4.47	36.86	-62.82	517.52	14.04
4	[A2-M2]	5.05	-3.24	36.92	-57.56	656.18	17.77
3	[A1-M1]	5.10	4.35	30.11	65.24	451.21	14.99
3	[A1-M1]	5.15	5.25	30.16	66.99	384.98	12.76
3	[A1-M1]	5.20	6.12	30.22	68.10	336.04	11.12
3	[A1-M1]	5.25	6.98	30.27	68.67	297.86	9.84
3	[A1-M1]	5.30	7.81	30.33	69.01	267.92	8.83
3	[A1-M1]	5.35	8.62	30.38	69.29	244.15	8.04
3	[A1-M1]	5.40	9.41	30.44	69.51	224.86	7.39

3	[A1-M1]	5.45	10.17	30.50	69.57	208.58	6.84
3	[A1-M1]	5.50	10.91	30.55	69.52	194.71	6.37
3	[A1-M1]	5.55	11.62	30.61	69.48	183.04	5.98
3	[A1-M1]	5.60	12.30	30.66	69.44	173.11	5.65
3	[A1-M1]	5.65	12.95	30.72	69.41	164.60	5.36
3	[A1-M1]	5.70	13.58	30.77	69.38	157.26	5.11
4	[A2-M2]	5.75	14.53	37.69	69.47	180.18	4.78
4	[A2-M2]	5.80	15.82	37.75	69.41	165.65	4.39
4	[A2-M2]	5.85	17.10	37.81	69.36	153.33	4.06
4	[A2-M2]	5.90	18.39	37.86	69.32	142.74	3.77
4	[A2-M2]	5.95	19.67	37.92	69.29	133.55	3.52
4	[A2-M2]	6.00	20.96	37.97	69.26	125.50	3.31
4	[A2-M2]	6.05	22.10	38.03	69.23	119.12	3.13
4	[A2-M2]	6.10	23.06	38.08	69.22	114.30	3.00
4	[A2-M2]	6.15	23.85	38.14	69.20	110.68	2.90
4	[A2-M2]	6.20	24.47	38.19	69.19	108.01	2.83
4	[A2-M2]	6.25	24.94	38.25	69.19	106.12	2.77
4	[A2-M2]	6.30	25.27	38.30	69.18	104.87	2.74
4	[A2-M2]	6.35	25.47	38.36	69.18	104.19	2.72
4	[A2-M2]	6.40	25.55	38.42	69.18	104.00	2.71
4	[A2-M2]	6.45	25.53	38.47	69.18	104.26	2.71
4	[A2-M2]	6.50	25.40	38.53	69.18	104.93	2.72
4	[A2-M2]	6.55	25.19	38.58	69.19	105.98	2.75
4	[A2-M2]	6.60	24.89	38.64	69.19	107.40	2.78
4	[A2-M2]	6.65	24.52	38.69	69.20	109.18	2.82
4	[A2-M2]	6.70	24.09	38.75	69.21	111.32	2.87
4	[A2-M2]	6.75	23.60	38.80	69.21	113.81	2.93
4	[A2-M2]	6.80	23.06	38.86	69.23	116.67	3.00
4	[A2-M2]	6.85	22.47	38.91	69.24	119.91	3.08
4	[A2-M2]	6.90	21.85	38.97	69.25	123.53	3.17
4	[A2-M2]	6.95	21.19	39.03	69.27	127.56	3.27
4	[A2-M2]	7.00	20.51	39.08	69.28	132.03	3.38
4	[A2-M2]	7.05	19.80	39.14	69.30	136.96	3.50
4	[A2-M2]	7.10	19.08	39.19	69.32	142.38	3.63
4	[A2-M2]	7.15	18.35	39.25	69.35	148.33	3.78
4	[A2-M2]	7.20	17.61	39.30	69.37	154.86	3.94
4	[A2-M2]	7.25	16.86	39.36	69.40	162.03	4.12
4	[A2-M2]	7.30	16.11	39.41	69.43	169.87	4.31
4	[A2-M2]	7.35	15.36	39.47	69.46	178.48	4.52
4	[A2-M2]	7.40	14.62	39.52	69.49	187.92	4.75
4	[A2-M2]	7.45	13.88	39.58	69.53	198.28	5.01
4	[A2-M2]	7.50	13.15	39.64	69.58	209.67	5.29
4	[A2-M2]	7.55	12.44	39.69	69.54	221.95	5.59
4	[A2-M2]	7.60	11.73	39.75	69.39	235.07	5.91
4	[A2-M2]	7.65	11.04	39.80	69.23	249.48	6.27
4	[A2-M2]	7.70	10.37	39.86	69.04	265.32	6.66
4	[A2-M2]	7.75	9.72	39.91	68.84	282.78	7.09
4	[A2-M2]	7.80	9.08	39.97	68.62	302.07	7.56
4	[A2-M2]	7.85	8.46	40.02	68.37	323.41	8.08
4	[A2-M2]	7.90	7.86	40.08	67.88	345.96	8.63
4	[A2-M2]	7.95	7.29	40.13	67.31	370.79	9.24
4	[A2-M2]	8.00	6.73	40.19	66.68	398.28	9.91
4	[A2-M2]	8.05	6.19	40.25	65.99	428.80	10.65
4	[A2-M2]	8.10	5.68	40.30	64.90	460.53	11.43
4	[A2-M2]	8.15	5.19	40.36	63.64	495.18	12.27
4	[A2-M2]	8.20	4.71	40.41	62.24	533.48	13.20
4	[A2-M2]	8.25	4.26	40.47	60.65	575.52	14.22
4	[A2-M2]	8.30	3.84	40.52	58.87	622.02	15.35
4	[A2-M2]	8.35	3.43	40.58	56.87	673.29	16.59
4	[A2-M2]	8.40	3.04	40.63	54.59	729.75	17.96
4	[A2-M2]	8.45	2.67	40.69	52.02	792.25	19.47
4	[A2-M2]	8.50	2.32	40.74	49.13	861.57	21.15

4	[A2-M2]	8.55	1.99	40.80	45.82	937.37	22.97
4	[A2-M2]	8.60	1.68	40.86	42.06	1020.35	24.97
4	[A2-M2]	8.65	1.39	40.91	37.78	1110.44	27.14
4	[A2-M2]	8.70	1.12	40.97	32.91	1207.15	29.47
4	[A2-M2]	8.75	0.86	41.02	27.40	1309.03	31.91
4	[A2-M2]	8.80	0.62	41.08	21.23	1414.19	34.43
4	[A2-M2]	8.85	0.39	41.13	14.42	1519.60	36.94
4	[A2-M2]	8.90	0.18	41.19	6.84	1575.43	38.25
4	[A2-M2]	8.95	-0.02	41.24	-0.74	1620.33	39.29
4	[A2-M2]	9.00	-0.20	41.30	-7.70	1569.06	37.99
4	[A2-M2]	9.05	-0.37	41.35	-13.67	1525.11	36.88
4	[A2-M2]	9.10	-0.52	41.41	-18.36	1459.77	35.25
4	[A2-M2]	9.15	-0.65	41.47	-22.08	1400.16	33.77
4	[A2-M2]	9.20	-0.77	41.52	-25.05	1349.30	32.50
4	[A2-M2]	9.25	-0.87	41.58	-27.46	1308.06	31.46
4	[A2-M2]	9.30	-0.96	41.63	-29.37	1273.05	30.58
4	[A2-M2]	9.35	-1.04	41.69	-30.90	1244.53	29.85
4	[A2-M2]	9.40	-1.10	41.74	-32.12	1221.82	29.27
4	[A2-M2]	9.45	-1.15	41.80	-33.08	1204.03	28.81
4	[A2-M2]	9.50	-1.19	41.85	-33.80	1190.38	28.44
4	[A2-M2]	9.55	-1.22	41.91	-34.32	1179.99	28.16
4	[A2-M2]	9.60	-1.24	41.96	-34.67	1172.97	27.95
4	[A2-M2]	9.65	-1.25	42.02	-34.87	1168.95	27.82
4	[A2-M2]	9.70	-1.26	42.08	-34.94	1167.60	27.75
4	[A2-M2]	9.75	-1.26	42.13	-34.88	1168.64	27.74
4	[A2-M2]	9.80	-1.25	42.19	-34.72	1171.86	27.78
4	[A2-M2]	9.85	-1.24	42.24	-34.46	1177.06	27.86
4	[A2-M2]	9.90	-1.22	42.30	-34.12	1184.08	27.99
4	[A2-M2]	9.95	-1.20	42.35	-33.68	1192.75	28.16
4	[A2-M2]	10.00	-1.17	42.41	-33.16	1202.51	28.36
4	[A2-M2]	10.05	-1.14	42.46	-32.56	1213.62	28.58
4	[A2-M2]	10.10	-1.11	42.52	-31.90	1225.99	28.83
4	[A2-M2]	10.15	-1.07	42.57	-31.17	1239.52	29.11
4	[A2-M2]	10.20	-1.03	42.63	-30.39	1254.13	29.42
4	[A2-M2]	10.25	-0.99	42.69	-29.55	1269.73	29.75
4	[A2-M2]	10.30	-0.95	42.74	-28.66	1286.25	30.09
4	[A2-M2]	10.35	-0.91	42.80	-27.73	1303.42	30.46
4	[A2-M2]	10.40	-0.87	42.85	-26.74	1320.44	30.81
4	[A2-M2]	10.45	-0.82	42.91	-25.71	1338.06	31.18
4	[A2-M2]	10.50	-0.78	42.96	-24.65	1356.22	31.57
4	[A2-M2]	10.55	-0.74	43.02	-23.56	1374.84	31.96
4	[A2-M2]	10.60	-0.69	43.07	-22.45	1393.85	32.36
4	[A2-M2]	10.65	-0.65	43.13	-21.31	1412.92	32.76
4	[A2-M2]	10.70	-0.61	43.18	-20.15	1431.29	33.14
4	[A2-M2]	10.75	-0.57	43.24	-18.99	1449.78	33.53
4	[A2-M2]	10.80	-0.53	43.30	-17.82	1468.31	33.91
4	[A2-M2]	10.85	-0.49	43.35	-16.65	1486.81	34.30
4	[A2-M2]	10.90	-0.45	43.41	-15.49	1505.21	34.68
4	[A2-M2]	10.95	-0.41	43.46	-14.31	1520.39	34.98
4	[A2-M2]	11.00	-0.37	43.52	-13.10	1529.29	35.14
4	[A2-M2]	11.05	-0.34	43.57	-11.93	1537.93	35.30
4	[A2-M2]	11.10	-0.30	43.63	-10.80	1546.28	35.44
4	[A2-M2]	11.15	-0.27	43.68	-9.70	1554.32	35.58
4	[A2-M2]	11.20	-0.24	43.74	-8.66	1562.02	35.71
4	[A2-M2]	11.25	-0.21	43.79	-7.66	1569.36	35.83
4	[A2-M2]	11.30	-0.19	43.85	-6.71	1576.32	35.95
4	[A2-M2]	11.35	-0.16	43.91	-5.82	1582.89	36.05
4	[A2-M2]	11.40	-0.14	43.96	-4.99	1589.03	36.15
4	[A2-M2]	11.45	-0.12	44.02	-4.21	1594.74	36.23
4	[A2-M2]	11.50	-0.10	44.07	-3.50	1600.01	36.30
4	[A2-M2]	11.55	-0.08	44.13	-2.84	1604.81	36.37
4	[A2-M2]	11.60	-0.06	44.18	-2.26	1609.14	36.42

4	[A2-M2]	11.65	-0.05	44.24	-1.73	1612.99	36.46
4	[A2-M2]	11.70	-0.03	44.29	-1.28	1616.35	36.49
4	[A2-M2]	11.75	-0.02	44.35	-0.89	1619.20	36.51
4	[A2-M2]	11.80	-0.02	44.40	-0.57	1621.55	36.52
4	[A2-M2]	11.85	-0.01	44.46	-0.32	1623.38	36.51
4	[A2-M2]	11.90	0.00	44.52	-0.14	1624.69	36.50
4	[A2-M2]	11.95	0.00	44.57	-0.04	1625.48	36.47

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

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

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

Tensione caratteristica cubica del cls	$R_{bk} = 24517$ [kPa]
Tensione caratteristica cilindrica del cls ($0.83 \times R_{bk}$)	$R_{ck} = 208$ (Kg/cm ²)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	$\psi = 0.85$
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} = 353045$ [kPa]
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c = 1.60$
Coefficiente di sicurezza acciaio	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza di calcolo del cls ($\psi R_{ck} / \gamma_c$)	$R_c^* = 110$ (Kg/cm ²)
Resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yk} / γ_s)	$R_s^* = 3130$ (Kg/cm ²)
Modulo elastico dell'acciaio	$E_s = 2100000$ (Kg/cm ²)
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu} = 0.0035$ (0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	$\epsilon_{ck} = 0.0020$ (0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{yu} = 0.0100$ (1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R_s^* / E_s)	$\epsilon_{yk} = 0.0011$ (0.15%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

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

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

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

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

$$\sigma_c = R_c^*$$

Legame costitutivo dell'acciaio

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

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

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

Tratto armatura 1

Nr	N_u	M_u
1	-1234.5028	0.0000
2	0.0000	68.7848
3	216.7662	69.6037
4	325.1492	68.3515
5	433.5323	65.8808
6	541.9154	61.9346
7	650.2985	57.7946
8	758.6815	53.4166
9	867.0646	48.9041
10	975.4477	44.1554
11	1083.8308	39.1002
12	1192.2139	33.7110
13	1300.5969	27.8951

14	1408.9800	21.5626
15	1517.3631	14.7242
16	1625.7462	0.0000
17	1625.7462	0.0000
18	1517.3631	-14.7242
19	1408.9800	-21.5626
20	1300.5969	-27.8951
21	1192.2139	-33.7110
22	1083.8308	-39.1002
23	975.4477	-44.1554
24	867.0646	-48.9041
25	758.6815	-53.4166
26	650.2985	-57.7946
27	541.9154	-61.9346
28	433.5323	-65.8808
29	325.1492	-68.3515
30	216.7662	-69.6037
31	0.0000	-68.7848
32	-1234.5028	0.0000

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h	momento flettente espresso in [kNm] nel piano orizzontale
T_h	taglio espresso in [kN] nel piano orizzontale
M_v	momento flettente espresso in [kNm] nel piano verticale
T_v	taglio espresso in [kN] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)

$B=100.00$ [cm]	$H=50.00$ [cm]		
$A_{F_v}=20.11$ [cmq]	$A_{F_h}=16.08$ [cmq]	Staffe $\phi 10/11$	$N_{bh}=2 - N_{bv}=2$
$M_h=1.81$ [kNm]	$M_{uh}=348.73$ [kNm]	FS=192.87	
$T_h=9.04$ [kN]	$T_{Rh}=775.19$ [kN]	FS _T =85.75	
$M_v=7.05$ [kNm]	$M_{uv}=348.73$ [kNm]	FS=49.43	
$T_v=25.47$ [kN]	$T_R=514.85$ [kN]	FS _{Tv} =20.22	