



REGIONE TOSCANA

SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO CENTRALE
E TUTELA DELL'ACQUA

Messa in sicurezza dell'arginatura del Torrente Calice
in sinistra idraulica dalla Autostrada A11 fino alla confluenza con
il Torrente Agna e dell'area ricompresa tra il Torrente Calice ed
il Torrente Calicino in Comune di Prato - Il Stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

DIRIGENTE RESPONSABILE DEL CONTRATTO

Ing. Marco Masi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Venturi

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI

Ing. Simone Pozzolini (HSIngegneria srl)

Ing. Paolo Pucci

COLLABORATORI ALLA
PROGETTAZIONE

Ing. D. Pagli

Ing. L. Pagni

CODICE PROGETTO

OGGETTO ELABORATO

Relazione geotecnica

	Soggetto competente	Data	Firma	ELABORATO
Emesso	Progettista Ing. Simone Pozzolini	Agosto 2018		T03
Visionato				
Confermato				

Prato - Via Cairoli, 25 Prato (PO)

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

INDICE GENERALE

1. PREMESSA.....	2
2. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED IDROGEOLOGICA ARGINATURE IN SINISTRA CALICE.....	3
3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED IDROGEOLOGICA DEI TERRENI AREA NORD PANTANELLE.....	6
4. ANALISI DI FILTRAZIONE DEL RILEVATO ARGINALE.....	7
4.1. Geometria e parametri del modello di filtrazione.....	8
4.2. Condizioni al contorno e condizioni iniziali.....	9
4.3. Risultati delle simulazioni sul Torrente Calice.....	10
5. VERIFICHE DI STABILITÀ DELLE ARGINATURE.....	11
5.1. Caratterizzazione geologico-tecnica dell'area.....	11
5.2. Scenari di calcolo.....	11
5.3. Modellazione geotecnica per la verifica di stabilità del pendio.....	13
5.3.1. Metodo dell'equilibrio limite.....	13
5.3.2. Valutazione dell'azione della falda.....	15
5.3.3. Valutazione dell'azione sismica.....	16
5.3.4. Sovraccarichi agenti sull'arginatura.....	17
5.3.5. Ricerca della superficie di scorrimento critica.....	17
5.4. Risultati delle verifiche di stabilità.....	18
6. ALLEGATI.....	20

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

1. PREMESSA

La presente relazione geotecnica è redatta a supporto dell'aggiornamento del progetto *"Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato - II stralcio"*, eseguito su incarico della Regione Toscana.

Essa riprende sostanzialmente la relazione già prodotta nelle fasi di progettazione definitiva ed esecutiva redatte per la Provincia di Prato in fase di progettazione degli interventi di I e II stralcio.

In particolare a seguire si riporta quanto già contenuto nella Relazione Geotecnica redatta a supporto del progetto definitivo aggiornato nell'Agosto 2015 e presentato agli enti competenti in sede di conferenza dei servizi indetta dalla Provincia di Prato il 30/9/2015. Si procede solo con l'aggiornamento delle verifiche alle NTC 2018, che ha portato ad un incremento delle azioni sismiche da assumersi nelle verifiche dei rilevanti arginali, rispetto alle precedenti norme tecniche. Gli esiti delle verifiche tuttavia non mutano in maniera significativa rispetto alla precedente stesura progettuale del 2015.

Nella presente relazione vengono espone le verifiche geotecniche relative a:

- arginature in sinistra del torrente Calice nel tratto da Ponte Melani fino al complesso edilizio denominato "Podere Calice".
- arginature dell'area di invaso della nuova realizzazione a Nord del lago di Pantanelle.

A monte di Ponte Melani, fino a Podere Calice, verranno eseguiti interventi di ringrosso della testa arginale. Nel I° stralcio esecutivo del presente progetto è stato già previsto l'allargamento della banca esterna dell'argine portandola ad una larghezza in testa di 6.50m; tali lavori risultano già appaltati al momento della redazione del presente documento. Nel II° stralcio si provvederà ad effettuare un ringrosso della sommità arginale lato esterno, portando la larghezza in testa dell'argine dagli attuali circa 2.50m a 4.50m, come da elaborati progettuali.

Per quel che riguarda la nuova area di invaso prevista a Nord di Pantanelle, questa sarà realizzata mediante la costruzione di nuove arginature, per una lunghezza di circa 600m, con altezza massima sul piano campagna di circa 1.5m. La larghezza in testa delle arginature sarà pari a 4m, per consentire il passaggio dei mezzi per la manutenzione. La quota della sommità arginale sarà pari a 40.5 m.s.m.

Le terre per la realizzazione degli argini deriveranno dagli scavi di ampliamento dell'area di invaso alla confluenza Calicino-Bardena.

Nel presente documento si riportano le metodologie seguite ed i risultati ottenuti per le analisi di filtrazione e di stabilità delle arginature nelle due diverse aree di intervento.

Per informazioni di dettaglio sulle opere progettate si rimanda agli altri elaborati di progetto.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

2. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED IDROGEOLOGICA ARGINATURE IN SINISTRA CALICE

La caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica dei terreni è stata effettuata mediante una campagna di indagini geognostiche consistenti in quanto riassunto nella tabella seguente, estratta dalla relazione geologica redatta dal Geol. Francesco Cintelli.

ARTICOLAZIONE TIPOLOGICA DELLA CAMPAGNA GEOGNOSTICA		
Indagini geognostiche in sito	n.3 Sondaggi a carotaggio continuo rispettivamente alla prof. di - 12 m, -12 m da testa argine superiore e - 9 m da testa argine inferiore.	Osservazione profilo lito-stratigrafico e determinazioni speditive Esecuzione prove SPT prelievo campioni indisturbati e rimaneggiati/disturbati installazione piezometro a tubo aperto; esecuzione prove di permeabilità in foro tipo Lefranc
	n. 7 Prove penetrometriche statiche a punta meccanica con piezocano CPTU (prof. - 10,88 m; -10,76 m; -9,26 m; -11,30 m; -10,98 m; -8,2 m; -10,44 m) con piezocano; n. 1 Prova penetrometrica dinamica superpesante (DPSH) fino alla prof. di -15 m da testa argine superiore.	Ricostruzione profilo lito-stratigrafico Ricostruzione profilo geotecnico misura pressioni interstiziali
Prove di laboratorio geotecnico	n. 5 campioni indisturbati da sondaggio a carotaggio continuo	Caratteristiche fisiche Caratteristiche meccaniche Caratteristiche di deformabilità Classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)
Indagini geofisiche e geoelettriche in sito	n.1 stendimento sismico con metodologia MASW	Determinazione della categoria di suolo
	n. 10 stendimenti geoelettrici	Ricostruzione della superficie piezometrica dell'area sulla base dei profili di resistività; Ricostruzione del profilo lito-stratigrafico.

Tab. 1

L'ubicazione delle varie prove è riportata nella relazione geologica di progetto definitivo.

Il modello geologico-stratigrafico-idrogeologico definito dal Geol. Cintelli ha individuato 4 unità distinte, codificate con le lettere A-B-C-D; all'interno dell'unità B è stata codificata una sottounità B' ove si hanno lenti sabbioso ghiaiose, portando a 5 il numero di orizzonti geotecnici diversi. Le unità individuate sono le seguenti:

- **UNITA' A:** Materiale di riporto costituito da alternanza di sabbie limose e sabbie/ghiaie con presenza talora di laterizi avente spessore circa 2 m; il deposito risulta avere un addensamento da scarso a moderato (spessore medio 2-2,5 m) comportamento prevalentemente granulare;
- **UNITA' B:** Terreni di natura granulare e coesiva costituiti da sabbia limosa e limo sabbioso alla base dell'orizzonte aventi color ocra e spessore variabile fra 4-5 m. All'interno e alla base di tale orizzonte sono presenti localmente lenti sabbioso

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	Relazione geotecnica

ghiaiose dello spessore medio di circa 0,5 m come evidenziato nella prova D1 e P7 (**orizzonte B'**);

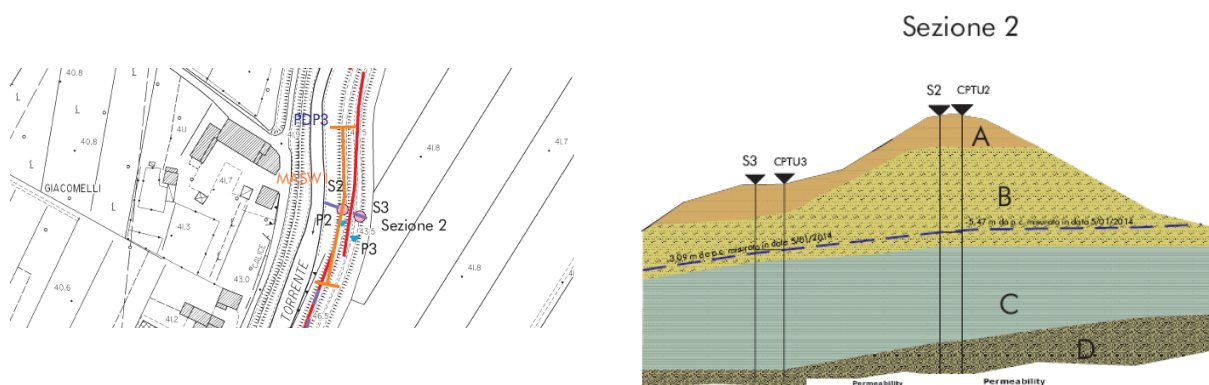
- **UNITA' C:** Terreni fini coesivi con spessore eventi spessori di circa 4 m e caratterizzati da argilla limosa e limo argilloso di color grigio azzurro e verdastro con noduli di ferro e manganese talora con presenza di limo e ghiaia da med. Consistenti a consistenti;
- **UNITA' D:** Terreni granulari caratterizzati dalla presenza di ghiaie sabbiose e/o sabbie ghiaiose in matrice limosa, in falda da mediamente addensati ad addensati.

I principali parametri geotecnici ed idrogeologici delle cinque unità litotecniche di riferimento per le verifiche progettuali indicati nella relazione geologica sono riassunti nella tabella seguente:

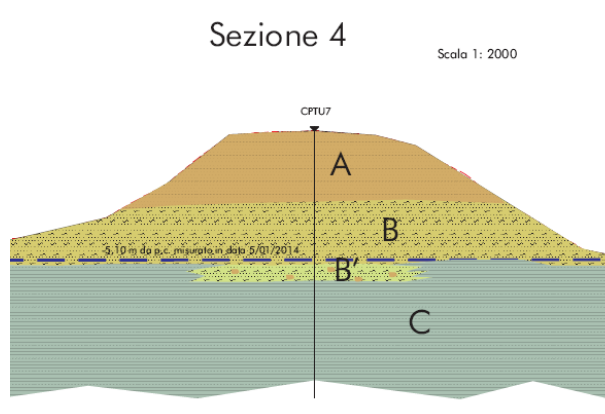
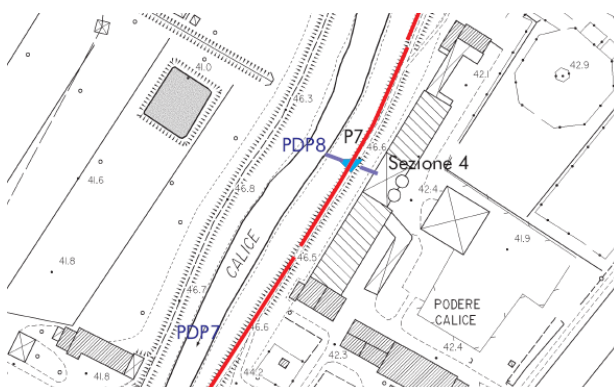
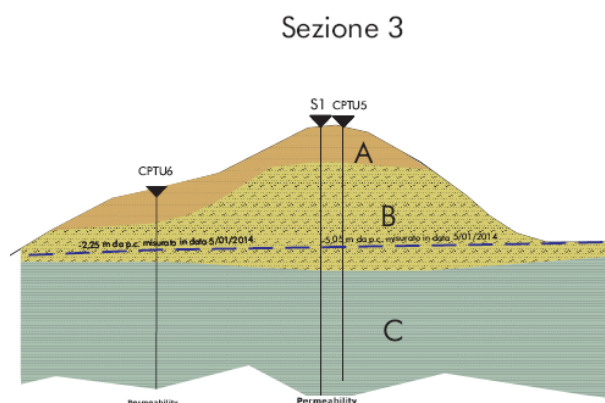
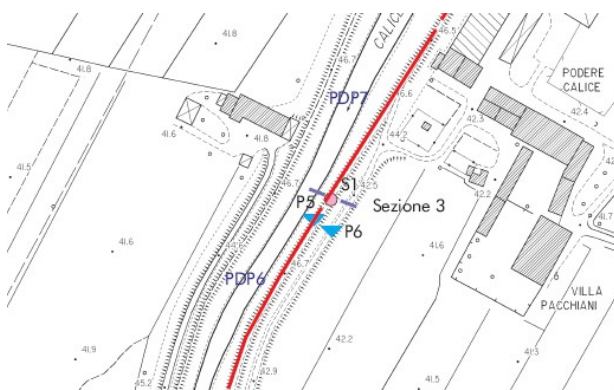
Descrizione Orizzonti litotecnici.	γ (t/m ³)	C_u (Kg/cm ²)	C' (kPa)	E_d (Kg/cm ²)	ϕ (°)	Coefficiente di permeabilità Kh (m/s)
A	1,71	0,5	-	41,5	32	$K = 8 \cdot 10^{-5}$
B	1,71	0,5	4,7	33,5	31	$K = 5 \cdot 10^{-5}$
B'	1,8	-	-	40	32	$K = 7,5 \cdot 10^{-5}$
C	1,9	0,7	9	52,3	25	$K = 1 \cdot 10^{-7}$
D	1,9	-	-	95	33,8	$K = 1 \cdot 10^{-3}$

Tab. 23 – Parametri Geotecnici caratteristici

Nelle figure seguenti si riportano le sezioni geologiche riportate nella relazione del Geol. Cintelli, con la suddivisione dei vari orizzonti:



PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>



Le sezioni 2 e 3 si collocano tra Ponte Melani e Podere Calice, ove è previsto il ringrosso arginale. La sezione 4 si colloca a monte di Podere Calice, ove non sono previsti interventi.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED IDROGEOLOGICA DEI TERRENI AREA NORD PANTANELLE

La caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica dei terreni per la zona in cui andrà realizzato l'invaso a Nord del Lago Pantanelle è stata effettuata mediante una campagna di indagini geognostiche consistenti in due prove penetrometriche ed una trincea esplorativa con escavatore, che ha consentito di determinare la profondità della falda per la zona di interesse

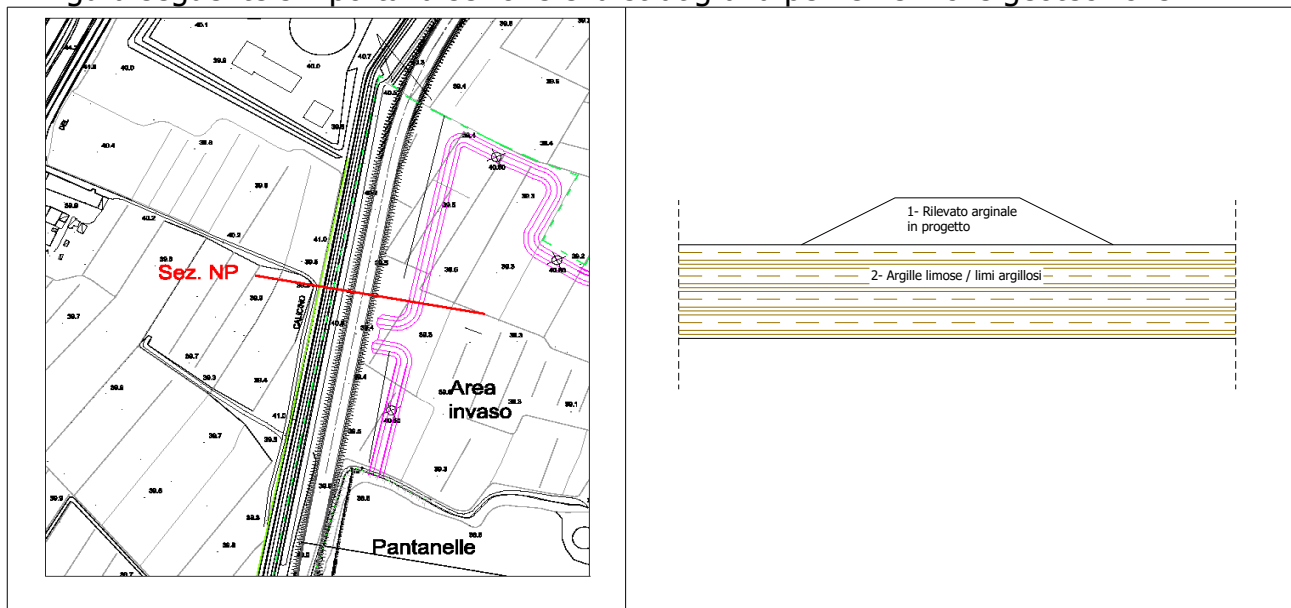
Per le terre provenienti dall'area di scavo alla confluenza Calicino-Bardena si sono effettuati dei prelievi di terreno rimaneggiato, sui quali, opportunamente compattati per simulare l'addensamento dovuto alla posa in opera, sono state effettuate prove di taglio.

Per effettuare le verifiche di stabilità si è assunto a favore di sicurezza come parametri geotecnici caratteristici del rilevato, la coppia di parametri che sul modello di pendio forniva il minimo valore del fattore di sicurezza globale.

I principali parametri geotecnici ed idrogeologici delle unità litotecniche di riferimento per le verifiche progettuali indicati nella relazione geologica sono riassunti nella tabella seguente:

Strato	quote (m.s.m.)	c' [kPa]	f'	Cu [kPa]	g/gs
1-Rilevato arginale	40.5-39	12.2	27.2	-	18/19
2- strato di base: argille limose / limi argillosi (CPTU5)	39-36	-	-	20	19/20

In figura seguente si riporta la sezione e la stratigrafia per le verifiche geotecniche.



Dai risultati delle indagini disponibili la falda si può assumere a quota pari alla quota del piano campagna minima, ovvero intorno a 38.9 m slm.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	Relazione geotecnica

4. ANALISI DI FILTRAZIONE DEL RILEVATO ARGINALE

Le verifiche a filtrazione dei rilevati arginali sono state eseguite mediante il software VS2DTI del U.S. Geological Survey, che consente di modellare il regime di filtrazione in moto vario all'interno di un mezzo poroso parzialmente saturo, risolvendo l'equazione di Richards sulla base delle assegnate condizioni al contorno.

Le analisi di dettaglio sono state condotte per l'arginatura sinistra del Calice, data la rilevanza dell'opera.

Per le arginature dell'invaso a Nord di Pantanelle, data l'altezza minore (1.5 m sul piano campagna, altezza massima prevista pari ad 1 m) non si è proceduto a verifiche a filtrazione di dettaglio e nelle verifiche di stabilità condotte si è fatto l'ipotesi molto cautelativa di falda all'interno del rilevato arginale orizzontale con quota pari alla quota di massimo invaso.

L'equazione di Richards deriva dalla combinazione dell'equazione del moto di Darcy-Buckingham con l'equazione di conservazione della massa ed è espressa dalla:

$$V \frac{\partial(\rho \cdot s \cdot \Phi)}{\partial t} - \int_{S_{up}} \rho \cdot K \cdot K_r(h) \cdot \frac{\partial H}{\partial n} \cdot ds - \rho \cdot q \cdot V = 0$$

$$\bullet \quad H = h + h_z$$

in cui:

- H = carico totale;
- h_z = energia potenziale gravitazionale (quota);
- h = carico di pressione;
- ρ = densità dell'acqua;
- s = grado di saturazione;
- F = porosità;
- t = tempo;
- q = portata unitaria in ingresso/uscita dal sistema;
- V = volume dell'elemento di controllo
- K = permeabilità a saturazione del mezzo
- $K_r(h)$ = permeabilità relativa data dal rapporto tra la permeabilità a saturazione e la permeabilità in condizioni non sature.

Il software risolve l'equazione di Richards con uno schema alle differenze finite, discretizzando il dominio di calcolo con una griglia regolare con maglie rettangolari di dimensione arbitraria. Considerando che in un volume finito V le grandezze possono essere considerate costanti su ciascuna delle m facce di area A_k si ottiene in forma discreta:

$$V \cdot [\rho \cdot C_m] \cdot \frac{\partial H}{\partial t} - \rho \sum_{k=1}^m A_k \cdot K \cdot K_r(h) \cdot \frac{\partial H}{\partial n_k} - \rho \cdot q \cdot V = 0$$

in cui, oltre alle grandezze già introdotte si ha in più il parametro C_m , capacità capillare

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

specifica (variazione del contenuto di acqua a causa di una variazione del carico capillare in condizioni non sature).

Per mezzi parzialmente saturi sia la saturazione effettiva S_e (pari al rapporto tra la differenza di contenuto volumetrico Θ e quello residuo Θ_r e la differenza tra il contenuto volumetrico residuo e quello a saturazione) che la permeabilità relativa K_r sono funzione del carico piezometrico h . Nel caso in esame si sono adottate le relazioni di Van Genuchten (1980) in accordo alle quali si ha:

$$S_e = \frac{\Theta - \Theta_r}{\Phi - \Theta_r} = \frac{1}{\left(1 + (\alpha \cdot h)^b\right)^{1/y}}$$

in cui a è un indice della lunghezza caratteristica del mezzo poroso e può assumere valori compresi tra 0 e 0.2, h è l'altezza di pressione, b è un parametro di origine empirica e g è pari ad $1-1/b$.

La permeabilità relativa K_r è data dalla relazione:

$$K_r = \frac{\left(1 - \left(\frac{h}{\alpha^{-1}}\right)^{b^1} \cdot \left(1 + \left(\frac{h}{\alpha^{-1}}\right)^{b^1}\right)^{-y}\right)^2}{\left(1 + \left(\frac{h}{\alpha^{-1}}\right)^{b^1}\right)^{y/2}}$$

I valori dei parametri di Van Genuchten variano in funzione del tipo di suolo in esame.

4.1. Geometria e parametri del modello di filtrazione

La geometria dei modelli è stata definita sulla base dei rilievi topografici di dettaglio. In particolare sono state effettuate 2 simulazioni, una per il tratto ove si realizzerà il ringrosso arginale tra Ponte Melani e Podere Calice (sezione geologica 2 corrispondente alla sezione 5 delle tavole di progetto) e una a monte di Podere Calice, ove non sono previsti interventi (sezione 4 geologica corrispondente alla sezione 8 di progetto, che non ricade nel tratto di intervento).

Per ciascuna sezione sono state definite le caratteristiche ottimali della griglia alle differenze finite in termini di stabilità ed accuratezza di calcolo. Le sezioni di calcolo sono riportate in allegato al presente documento.

Le principali unità che costituiscono il corpo arginale ed il sedime sottostante sono quelle indicate al capitolo relativo alla caratterizzazione geologica dei terreni (Unità A-B-B'-C-D).

I parametri utilizzati nell'analisi di filtrazione provengono da parametri di letteratura in funzione della litologia individuata; la permeabilità invece è ricavata sulla base di apposite prove in situ, come meglio illustrato all'interno dalla relazione geologica e al capitolo specifico del presente elaborato ai quali si rimanda per ulteriori dettagli.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	Relazione geotecnica

In tabella seguente si riportano i parametri adottati nella modellazione:

	valori da lett.	K_z/K_h	K_h (m/sec)	$Ss^{(1)}$ (1/m)	F	Θ_r	a	b	Colore strato
Unità A – terreno di riporto	Sand CP	1	$8 \cdot 10^{-5}$	$8.3 \cdot 10^{-4}$	0.43	0.045	14.5	2.68	
Unità B – sabbia limosa e limo sabbioso	Loamy sand CP	1	$5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	0.41	0.057	12.4	2.28	
Unità B' – sabbia limosa	Loamy sand CP	1	$7.5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	0.41	0.057	12.4	2.28	
Unità C – argilla limosa	Clay CP	0.1	$1.00 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-4}$	0.38	0.068	0.8	1.09	
Unità D – sabbia ghiaia	medium sand	1	$1.00 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$	0.38	0.020	4.31	3.1	
Riporto per ringrossi arginali	Clay CP	1	$5.56 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-4}$	0.38	0.068	0.8	1.09	

Tabella 1 : caratteristiche idrogeologiche dei diversi strati della sezione di calcolo per le sezioni 1 e 2

(1) $Ss[1/m]$ = Specific Storage = Peso specifico acqua x M_v (M_v = coefficiente di compressibilità edometrica)

4.2. Condizioni al contorno e condizioni iniziali

La condizione al contorno lato corso d'acqua è data dall'idrogramma delle altezze liquide nella sezione di interesse. Il reticolo di filtrazione è stato tracciato assumendo che il livello di piena si mantenga costante per una durata di 12 ore con quote del pelo libero poste a circa 50 cm dalla sommità arginale; la durata è pari a quella considerata dal Genio Civile per la progettazione degli interventi di consolidamento a valle dell'A11.

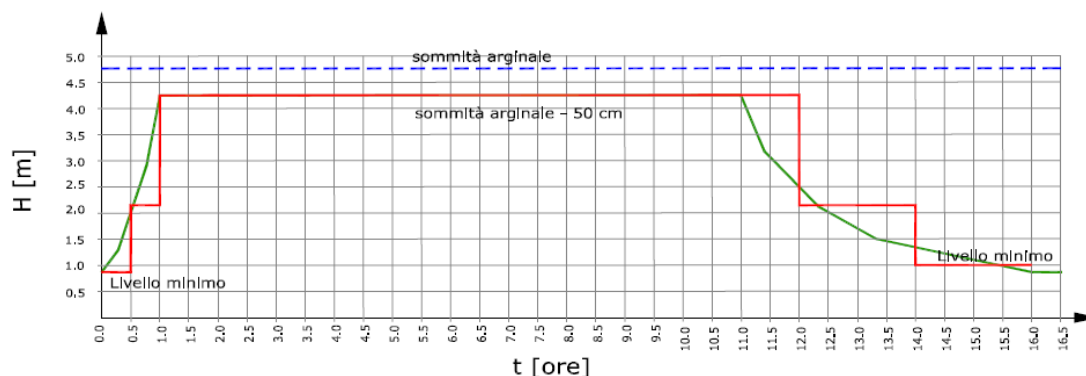


Figura 1: andamento delle altezze H relative al piano campagna nel tempo (in rosso), con indicazione della sommità arginale (in blu)

Lungo il paramento lato campagna si è adottata una condizione al contorno tipo *seepage*,

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

ovvero si considera la possibilità che l'acqua possa lasciare il sistema per filtrazione dal corpo arginale.

Le condizioni iniziali del modello sono date dalla quota della falda freatica nelle diverse sezioni di calcolo e dall'altezza stimata di risalita capillare al di sopra di essa.

L'altezza di risalita capillare è stata calcolata sulle base delle indicazioni riportate nel testo di Lancellotta. Per le sabbie fini si ha un'altezza massima di risalita compresa tra 0.3 e 3.5m; assumendo la media tra i due valori si ottiene 1.9m.

La quota della falda è stata desunta dalla relazione geologica per le varie sezioni.

4.3. Risultati delle simulazioni sul Torrente Calice

I risultati grafici delle simulazioni eseguite sono riportati in allegato al presente documento. In particolare vengono riportati i grafici relativi a:

- configurazione del modello
- distribuzione delle pressioni neutre
- campo di velocità di filtrazione

Le analisi eseguite sono le seguenti:

- sezione 5 di progetto corrispondente alla sezione geologica 2 in configurazione di stato di progetto (ringrosso arginale);
- sezione 8 di progetto corrispondente alla sezione geologica 4 in configurazione di stato attuale (nessun intervento previsto in progetto definitivo).

Da quanto riportato in allegato si evince quanto segue:

- per la sezione 5 allo stato di progetto (tratto tra Ponte Melani e Podere Calice) non si osservano fenomeni di filtrazione con raggiungimento del paramento esterno del corpo arginale, grazie agli interventi di ringrosso previsti nell'ambito del I° stralcio esecutivo e nel presente progetto di II° stralcio;
- per la sezione 8 allo stato attuale (tratto a monte di Podere Calice) non si osservano fenomeni di filtrazione con raggiungimento del paramento esterno del corpo arginale.

Per quel che riguarda possibili fenomeni di sormonto dell'arginatura si evidenzia che, sulla base degli studi condotti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, nel tratto del Calice in esame a monte della A11 non sono presenti sormonti arginali per eventi duecentennali (seppur in presenza di tratti a franco ridotto, inferiori al metro).

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

5. VERIFICHE DI STABILITÀ DELLE ARGINATURE

5.1. Caratterizzazione geologico-tecnica dell'area

Per quanto riguarda la descrizione puntuale delle caratteristiche geologico-geotecniche determinate sulla base delle indagini geognostiche effettuate, si rimanda alla relazione geologica redatta dal Geol. Francesco Cintelli (progetto definitivo) e allo specifico capitolo del presente documento.

Sulla base dei dati disponibili è stato predisposto, per le successive verifiche di stabilità, un modello geotecnico concettuale costituito da varie tipologie di terreni, ad ognuno dei quali sono stati attribuiti i valori dei parametri caratteristici riportati al capitolo 2.

Per quanto riguarda la posizione della falda, si sono considerati tre scenari differenti:

- in condizioni sismiche si è considerata la falda rilevata dalle indagini geognostiche, in assenza di eventi di piena;
- per le analisi in condizioni di massima piena in assenza di sisma si è considerata la falda determinata dai risultati delle analisi di filtrazione a seguito di massimo livello idrico all'interno dell'alveo;
- per le analisi in condizioni di rapido svasso a seguito di piena in assenza di sisma si è considerata la falda determinata dai risultati delle analisi di filtrazione a seguito dello svasso dopo il passaggio dell'onda di piena.

Secondo le indicazioni geologiche le verifiche sono state condotte in condizioni drenate, considerando per i casi statici il riporto saturo, in quanto i terreni superficiali che condizionano le verifiche hanno prevalentemente comportamento granulare.

5.2. Scenari di calcolo

Le successive verifiche geotecniche di stabilità globale sono state condotte seguendo l'Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2) ai sensi delle NTC 2018.

I carichi sollecitanti vengono moltiplicati per i coefficienti A2 di cui alla tabella 6.2.I delle NTC 2018:

Carichi	Effetto	Coefficiente A2 (GEO)
Permanenti e permanenti non strutturale	Favorevole	1.0
	Sfavorevole	1.0
Variabili o permanenti non strutturali	Favorevole	0.0
	Sfavorevole	1.3

Tabella 2 : coefficienti A2 Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2)

Ai parametri geotecnici caratteristici ricavati dalle indagini geologiche, devono invece essere applicati dei coefficienti parziali come da tabella seguente (estratto dalla tabella 6.2.II delle NTC 2018):

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente	Coefficiente M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan f$	1.25
Coesione efficace	c'_k	1.25
Resistenza non drenata	C_{uk}	1.40
Peso dell'unità di volume	g	1.00

Tabella 3: coefficienti M2 Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2)

Il coefficiente parziale di sicurezza γ_R per l'approccio 1 combinazione 2 A2+M2+R2, dalla tabella 6.8.I delle NTC 2018, risulta pari a 1.1.

Nelle verifiche si sono considerati più scenari, corrispondenti a diverse sezioni di verifica ed a diverse condizioni di sollecitazione. Ogni scenario è individuato da un codice univoco, che contiene le seguenti sigle:

nome sezione_SA/SP/SS/ST/RS/MP

in cui:

SA = stato attuale

SP = stato progetto

ST = condizioni statiche

SS = condizioni sismiche

RS = condizioni rapido svasso

MP = condizioni di massima piena

NTC = simulazioni effettuate applicando i coefficienti parziali delle NTC 2018 ai valori caratteristici dei parametri geotecnici

Le sigle vengono unite tra loro a formare il codice della simulazione.

Le sezioni verificate sono la sezione C5 e C8 indicate sulle tavole progettuali. Tali sezioni corrispondono rispettivamente alle sezioni geologiche riportate in precedenza 2 e 4.

La sezione C5 è ubicata nel tratto tra Ponte Melani e Podere Calice, mentre la sezione C8 è ubicata a monte di Podere Calice, come da planimetrie di progetto.

In sintesi, quindi, le simulazioni eseguite sono riportate nella seguente tabella:

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

Codice scenario	Descrizione	Sezione di verifica	Interventi previsti in progetto
SEZ5-SP-SS-NTC	Verifica della sezione 5 allo stato di progetto in condizioni sismiche, falda a quota rilevata da indagini geologiche	Sezione C5 di progetto definitivo corrispondente alla sezione geologica 2	Ringrosso arginatura
SEZ5-SP-ST-MP-NTC	Verifica della sezione 5 allo stato di progetto in condizioni statiche, falda da analisi di filtrazione a seguito di massimo livello idrico all'interno dell'alveo, con sovraccarico		
SEZ5-SP-ST-RS-NTC	Verifica della sezione 5 allo stato di progetto in condizioni statiche, falda da analisi di filtrazione a seguito di rapido svasso all'interno dell'alveo, con sovraccarico		
SEZ8-SA-SS-NTC	Verifica della sezione 8 allo stato di progetto in condizioni sismiche, falda a quota rilevata da indagini geologiche	Sezione C8 di progetto definitivo corrispondente alla sezione geologica 4	Nessun intervento
SEZ8-SA-ST-MP-NTC	Verifica della sezione 8 allo stato di progetto in condizioni statiche, falda da analisi di filtrazione a seguito di massimo livello idrico all'interno dell'alveo, con sovraccarico		
SEZ8-SA-ST-RS-NTC	Verifica della sezione 8 allo stato di progetto in condizioni statiche, falda da analisi di filtrazione a seguito di rapido svasso all'interno dell'alveo, con sovraccarico		
SEZ-NP-RS	Verifica della sezione di progetto a Nord del Lago di Pantanelle, in condizioni di rapido svasso (si è cautelativamente considerato all'interno del corpo arginale falda orizzontale a quota pari al massimo invaso)	Sezione NP di progetto invaso a Nord Pantanelle	Realizzazione arginatura sul perimetro dell'area di invaso Nord Pantanelle
SEZ-NP-MP	Verifica della sezione di progetto a Nord del Lago di Pantanelle, in condizioni di massima quota di invaso, (si è cautelativamente considerato all'interno del corpo arginale falda orizzontale a quota pari al massimo invaso)		
SEZ-NP-SS	Verifica della sezione di progetto a Nord del Lago di Pantanelle, in condizioni sismiche, in assenza di sovraccarico		

Tabella 4 scenari di simulazione

5.3. Modellazione geotecnica per la verifica di stabilità del pendio

5.3.1. Metodo dell'equilibrio limite

Le verifiche geotecniche sono state eseguite mediante il software SSAP 2010 (Slope Stability Analysis Program) elaborato dal Dr Lorenzo Borselli.

L'analisi è stata effettuata con il metodo dell'equilibrio limite. Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi. A partire dalle equazioni di equilibrio vengono calcolate le tensioni di taglio agenti sulla superficie di rottura (t) e confrontate con la resistenza disponibile (t_f), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb.

Il coefficiente di sicurezza è espresso dal rapporto $F = t_f / t$.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	Relazione geotecnica

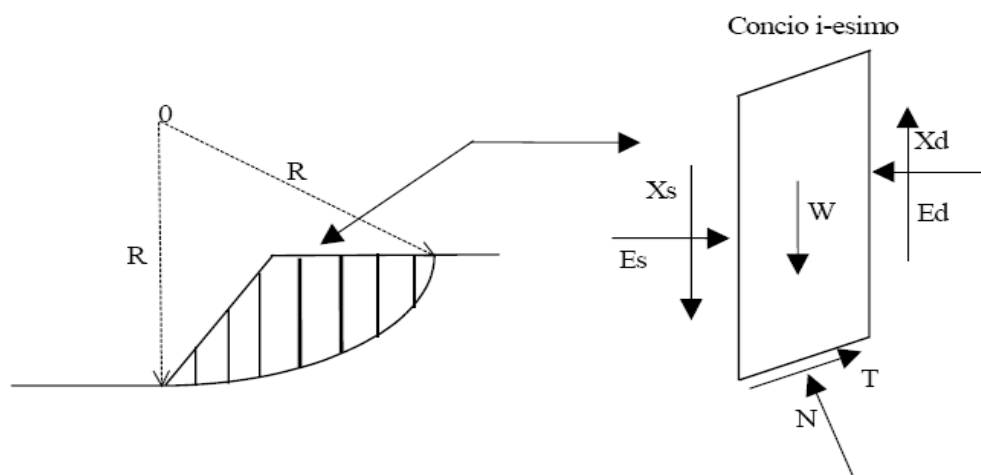


Figura 2: analisi di stabilità globale con il metodo dei conci

In generale nei metodi di verifica la massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

- n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;
- n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i ;
- $(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- $(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;
- $(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$, mentre le equazioni a disposizione sono:

- n equazioni di equilibrio dei momenti;
- n equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale;
- n equazioni relative al criterio di rottura n

Il totale del numero di equazioni è $4n$. Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a:

$$i = (6n-2)-(4n) = 2n-2.$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a $(n-2)$ quando si fa l'assunzione che N_i sia applicato nel punto medio della striscia; ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le $(n-2)$ indeterminazioni. Nelle analisi condotte si è adottato il metodo di calcolo di Morgenstern e Price.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

In tale metodo si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia fra i conci all'interno della massa scivolante del tipo $X = \lambda f(x)E$, dove λ è un fattore di scala e $f(x)$ una funzione della posizione di E e di X . La funzione $f(x)$ può essere scelta arbitrariamente (costante, senoide, semisenoide, trapezia, spezzata...) e influenza poco il risultato.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla rotazione ed alla traslazione orizzontale e verticale, ipotizzando condizioni limite di rottura sulla base delle strisce stesse. Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio (rotazione e traslazione orizzontale e verticale) ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma.

Il sistema di equazioni derivanti dall'applicazione delle equazioni di equilibrio viene risolto iterativamente assumendo un valore di tentativo iniziale sia di F_s che di I e ripetendo i calcoli fino a convergenza, ovvero fin quando la differenza tra i due valori di F_s e I calcolati diventa minore di un valore prefissato (in genere 0.001). L'algoritmo di calcolo seguito da SSAP 2010 è quello di Zhu et al. (2005).

5.3.2. Valutazione dell'azione della falda

La valutazione delle azioni dovute alle pressioni interstiziali viene fatta determinando il coefficiente di pressione interstiziale alla base dell' i -esimo concio $r_{u,i}$. Nel caso di un generico concio costituito da strati con caratteristiche diverse si ha:

$$r_{u,i} = \frac{V_w \cdot \gamma_w}{\sum_j V_j \cdot \gamma_j}$$

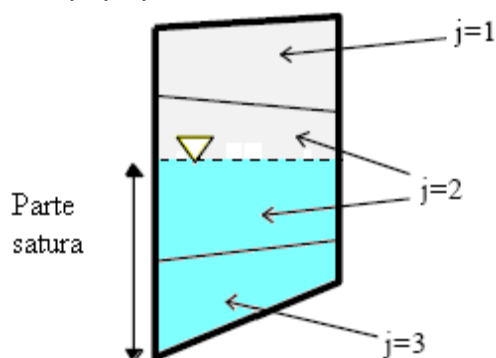


Figura 3: valutazione del coefficiente di pressione interstiziale $r_{u,i}$

in cui j è l'indice dello strato j -esimo, V_w il volume della parte di concio satura, g_w il peso unitario dell'acqua, V_j il volume dello strato j -esimo facente parte del concio i -esimo, g_j il peso unitario dello strato j (peso unitario sopra falda e peso unitario saturo in falda).

Nel caso di scarpate sommerse il sovraccarico della colonna d'acqua $S_{w,i}$ sopra il concio i -esimo è valutato sulla base della seguente espressione:

$$S_{w,i} = V_{sw,i} g_w$$

in cui $V_{sw,i}$ è il volume della colonna d'acqua sopra il concio i -esimo.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

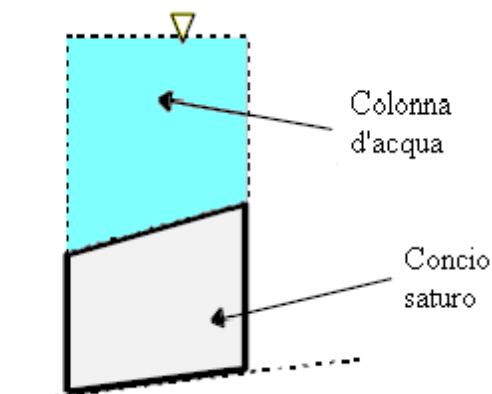


Figura 4: valutazione del sovraccarico dell'acqua nel caso di pendii sommersi.

5.3.3. Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- W : peso del concio in esame;
- K_x : coefficiente sismico orizzontale;
- K_y : coefficiente sismico verticale (pari a $\pm 0.5 K_x$).

Il coefficiente sismico orizzontale K_x è pari a:

$$K_x = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

con:

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

a_{max} = accelerazione massima attesa al sito

g = accelerazione di gravità.

L'accelerazione a_{max} può essere valutata con la relazione

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

con S coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'amplificazione stratigrafica S_S e

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

dell'amplificazione topografica S_T ed a_g accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Il coefficiente β_s è funzione del rapporto a_g/g ed è fissato dalla vigente normativa (DM 2018).

Conformemente a quanto riportato nella Relazione Geologica di progetto nell'area si ha una categoria di sottosuolo di tipo C. Per il coefficiente S_T si assume valore 1.0. Assegnando all'opera in esame classe d'uso II, assumendo una vita nominale pari a 50 anni e con riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) si ha un coefficiente S_s pari a 1.49 ed un coefficiente K_x pari a 0.081.

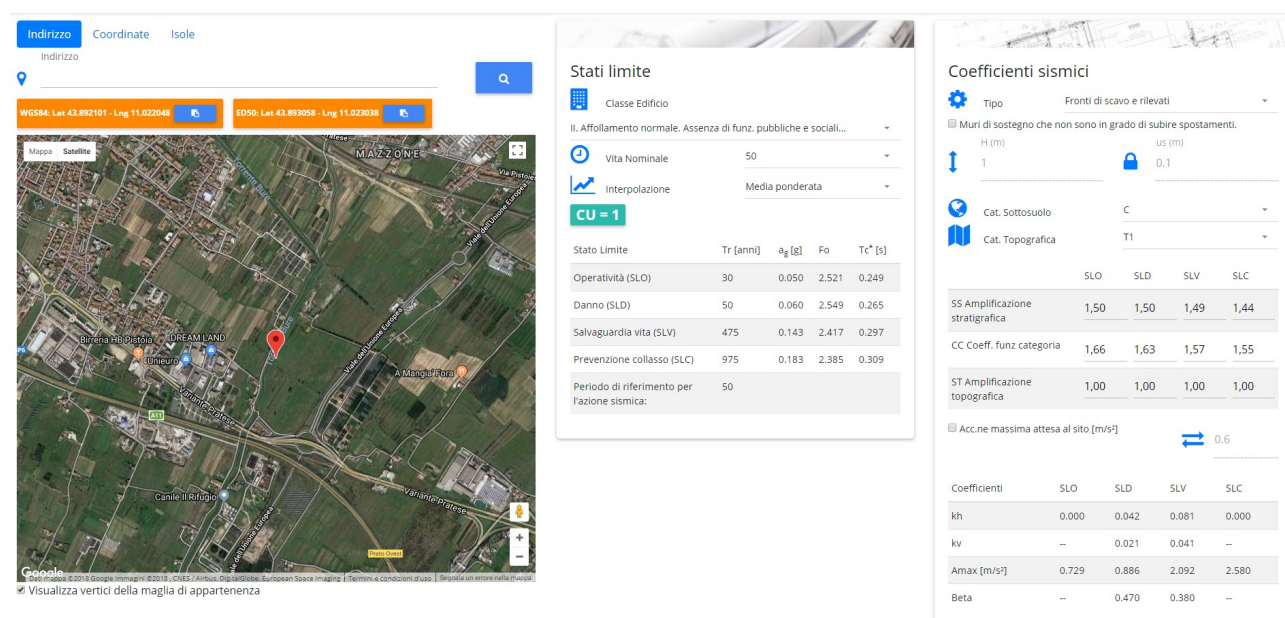


Figura 5: Parametri sismici per la zona di interesse

5.3.4. Sovraccarichi agenti sull'arginatura

Considerata la presenza della viabilità al di sopra del rilevato arginale, si è caricato lo stesso con un carico uniformemente distribuito. Tale sovraccarico, sulla base delle valutazioni eseguite, è stato stimato a favore di sicurezza già amplificato del fattore A2 pari a 30 kN/m².

5.3.5. Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi non omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare a priori la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminare un numero elevato di potenziali superfici. SSAP2010 utilizza superfici di forma composita, eliminando il problema della scelta della forma della superficie di scorrimento. Il programma genera una serie random di superfici, condizionate a passare da vincoli geometrici personalizzabili, attraverso una metodologia di tipo "Montecarlo" e attraverso la funzione "Convex Random Search" per cui le superfici generate sono forzate ad avere concavità rivolta verso l'alto. Il numero di superfici generate per le verifiche in esame è di 5000.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

5.4. Risultati delle verifiche di stabilità

I risultati di dettaglio del software SSAP sono riportati in allegato, qui si evidenziano solo gli aspetti essenziali di quanto trovato, relativi essenzialmente ai valori dei coefficienti di sicurezza nei diversi scenari esaminati, riportati nella seguente Tabella 4. Per la descrizione dei codici associati ad ogni simulazione si rimanda alla Tabella 3.

Codice scenario	FS
SEZ5-SP-SS-NTC	0.787
SEZ5-SP-ST-MP-NTC	1.182
SEZ5-SP-ST-RS-NTC	0.906
SEZ8-SA-SS-NTC	0.633
SEZ8-SA-ST-MP-NTC	1.112
SEZ8-SA-ST-RS-NTC	0.338
SEZ-NP-RS	1.26
SEZ-NP-MP	1.52
SEZ-NP-SS	2.08

Tabella 5 scenari di calcolo e fattori di sicurezza Fs

Dalla tabella si osserva quanto segue:

- per la sezione 5, rappresentativa del tratto di intervento tra Podere Calice e Ponte Melani, ove si opererà con il ringrosso dell'arginatura:
 - si hanno coefficienti di sicurezza superiori ad 1.1 in condizioni statiche;
 - in condizioni di rapido svaso ed in condizioni sismiche si hanno coefficienti di sicurezza inferiori all'unità;
- per la sezione 8, rappresentativa del tratto a monte di Podere Calice dove non sono previsti interventi di consolidamento dell'argine si osserva una situazione analoga:
 - fattori di sicurezza inferiori all'unità in condizioni sismiche e a seguito di rapido svaso;
 - fattore di sicurezza superiore a 1.1 in condizioni di massima piena.
- per la sezione NP, rappresentativa dell'area a Nord del Lago di Pantanelle dove è prevista la realizzazione di una nuova arginatura, si osserva che il fattore di sicurezza è superiore a 1.1 in tutte le condizioni analizzate.

Gli interventi di consolidamento e ringrosso arginale previsti mirano a risolvere le principali criticità dei tratti di intervento e sono volti quindi ad incrementare la resistenza delle arginature a fenomeni di filtrazione ed a eventuali fenomeni di sormonto.

Le simulazioni geotecniche condotte mostrano comunque possibili criticità per le arginature a monte della Variante nel caso di eventi sismici ed a seguito di rapido svaso, con rotture più estese a seguito di rapido svaso. In particolare su quest'ultimo aspetto si

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

deve comunque evidenziare che generalmente gli idrogrammi delle quote del pelo libero presentano velocità di discesa non eccessive nella zona in esame (legate alla durata delle piene della rete idrica principale, Ombrone ed Arno, da cui hanno origine i fenomeni di rigurgito), per cui nella realtà possono aversi condizioni più favorevoli rispetto a quelle qui ipotizzate. Sul tratto in esame sono inoltre presenti difese di sponda realizzate con varie tipologie ed in più riprese in anni passati (di cui però sono ignote le effettive caratteristiche), che contribuiscono comunque alla stabilità delle sponde, pure in misura non facilmente definibile. Eventuali operazioni di risagomatura complessiva dell'arginatura con diminuzione della pendenza dei paramenti arginali lato fiume non possono trovare posto nel finanziamento complessivo di tale appalto, considerando anche che (a parte situazioni di rapido svaso) la situazione complessiva dei rilevati arginali non sembra nel complesso troppo scadente. Nel quadro economico di progetto sono comunque previsti interventi limitati di realizzazione di difese al piede a ripristino di piccoli franamenti spondali.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

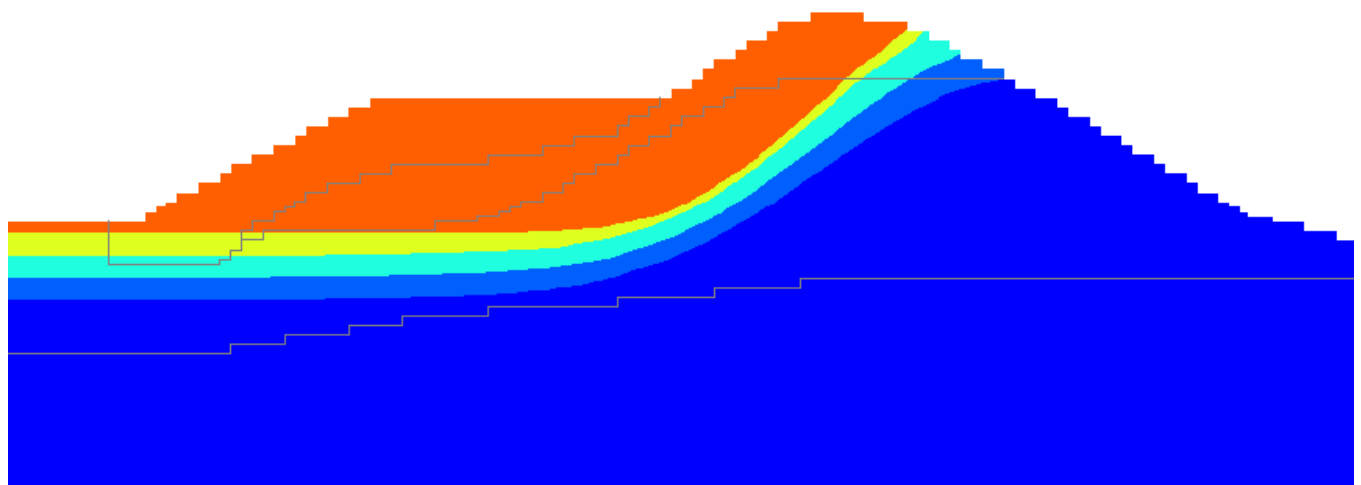
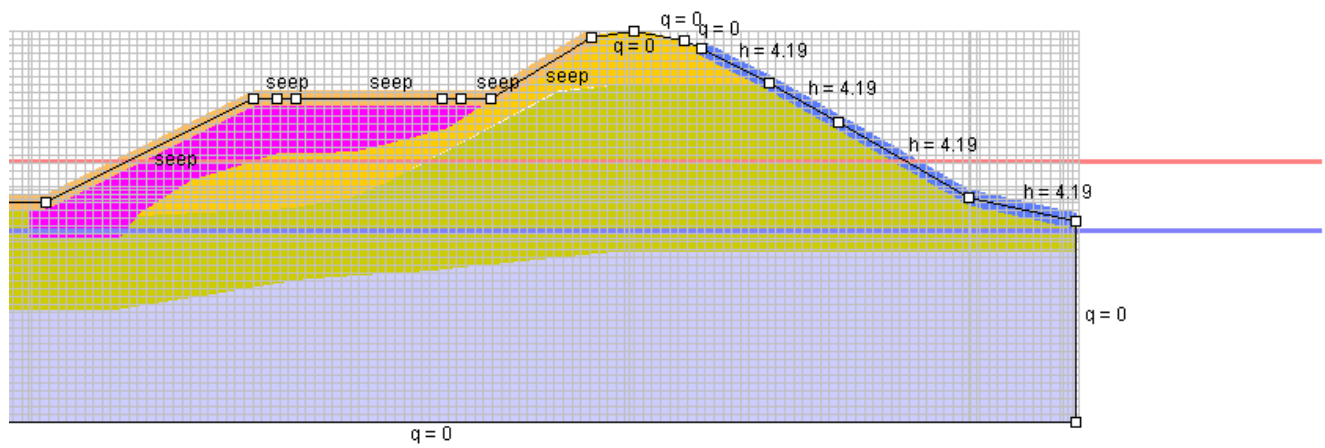
6. ALLEGATI

Si riportano in allegato nell'ordine:

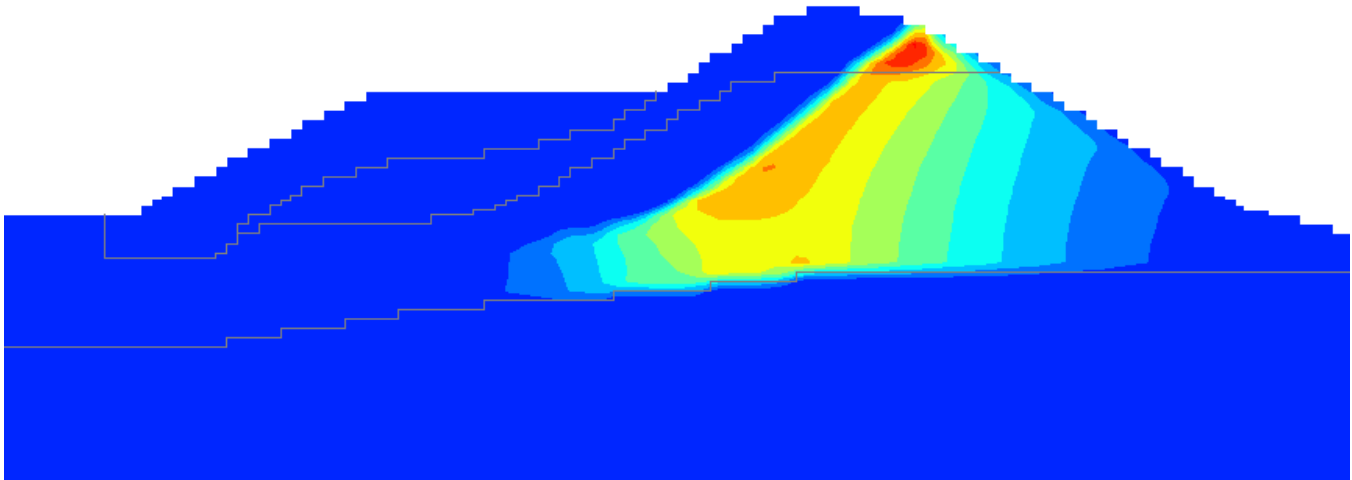
- analisi di filtrazione sezione 5 (corrispondente alla sezione geologica 2) stato di progetto;
- analisi di filtrazione sezione 8 (corrispondente alla sezione geologica 4) stato attuale;
- verifiche di stabilità sezione 5 (corrispondente alla sezione geologica 2) stato di progetto;
- verifiche di stabilità Sezione 8 (corrispondente alla sezione geologica 4) stato attuale;
- verifiche di stabilità sezione NP.

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato II Stralcio	Relazione geotecnica

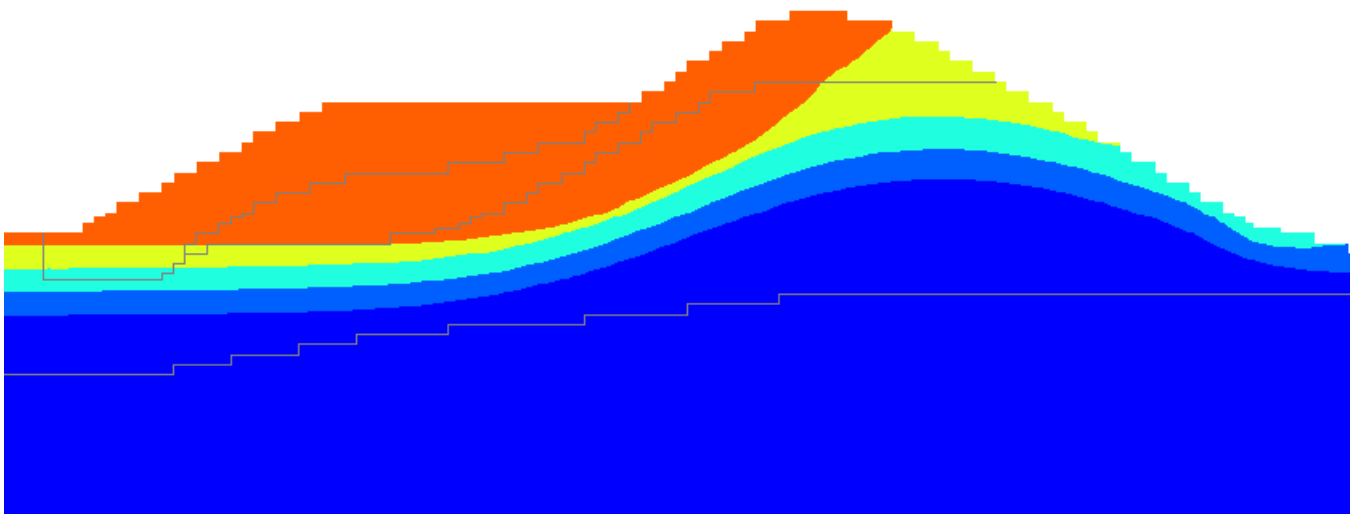
6.1.1.Filtrazione Sezione 5 (corrispondente alla sezione geologica 2) stato di progetto



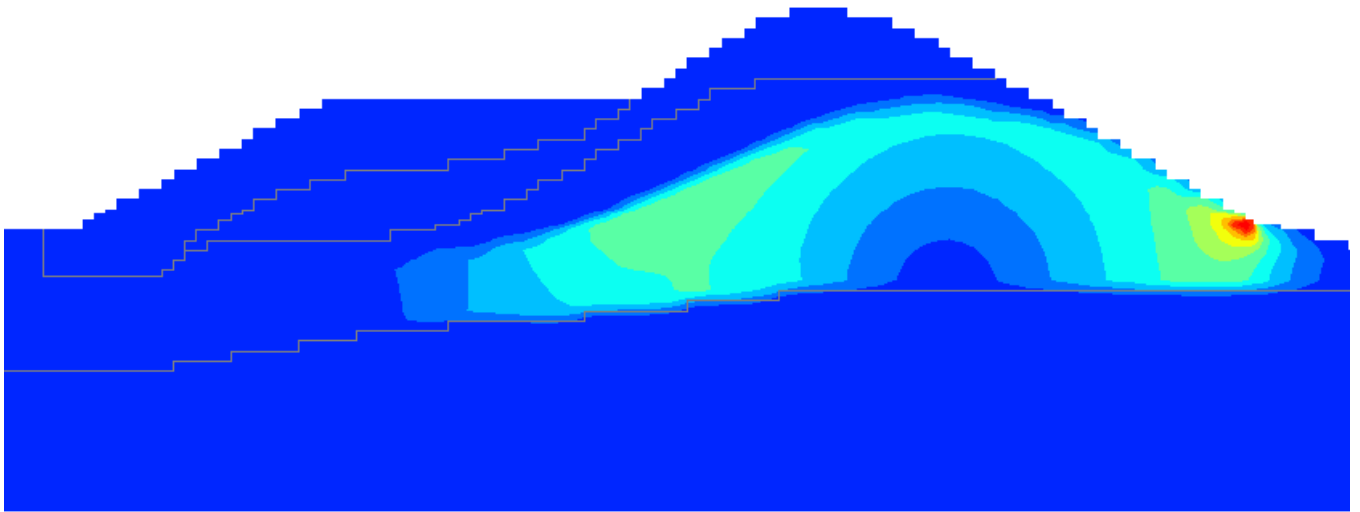
I for Simulation	Rate for this step
%	0,00%
%	0,00%



I for Simulation	Rate for this step
%	0,00%
%	0,00%



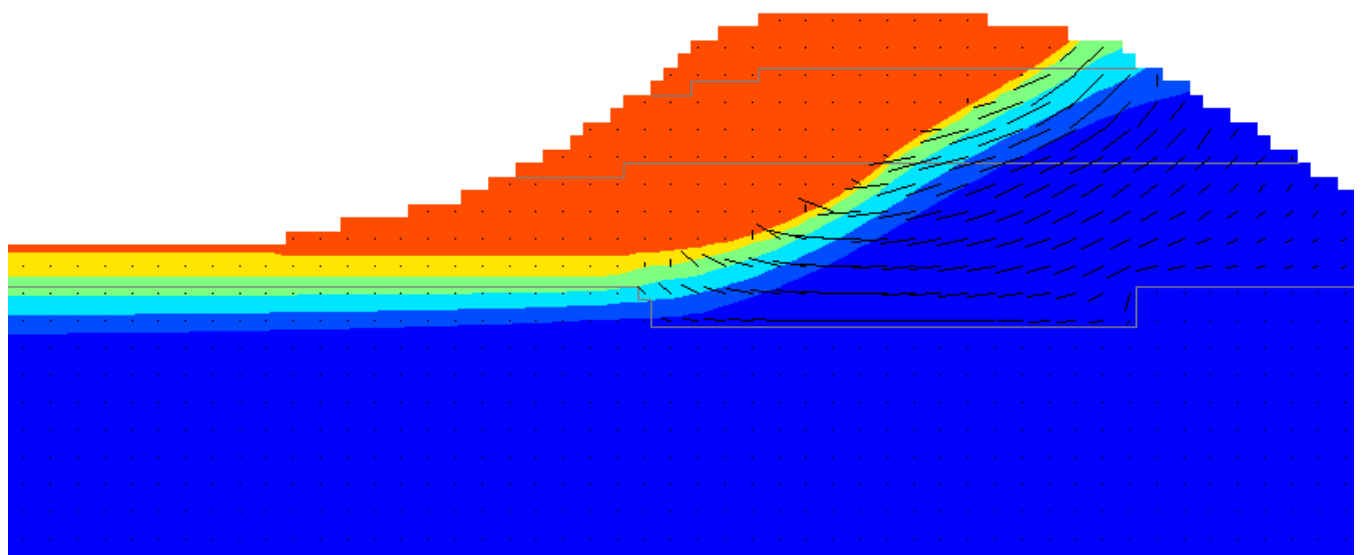
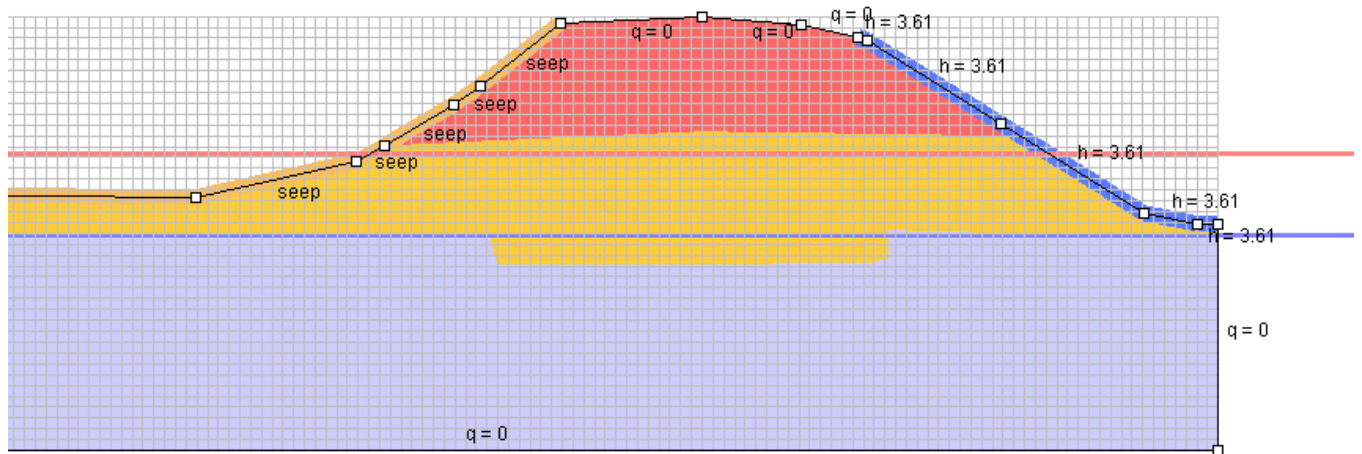
ulation	Rate for this step
	-0,00%
	0,00%



ulation	Rate for this step
	-0,00%
	0,00%

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato II Stralcio	Relazione geotecnica

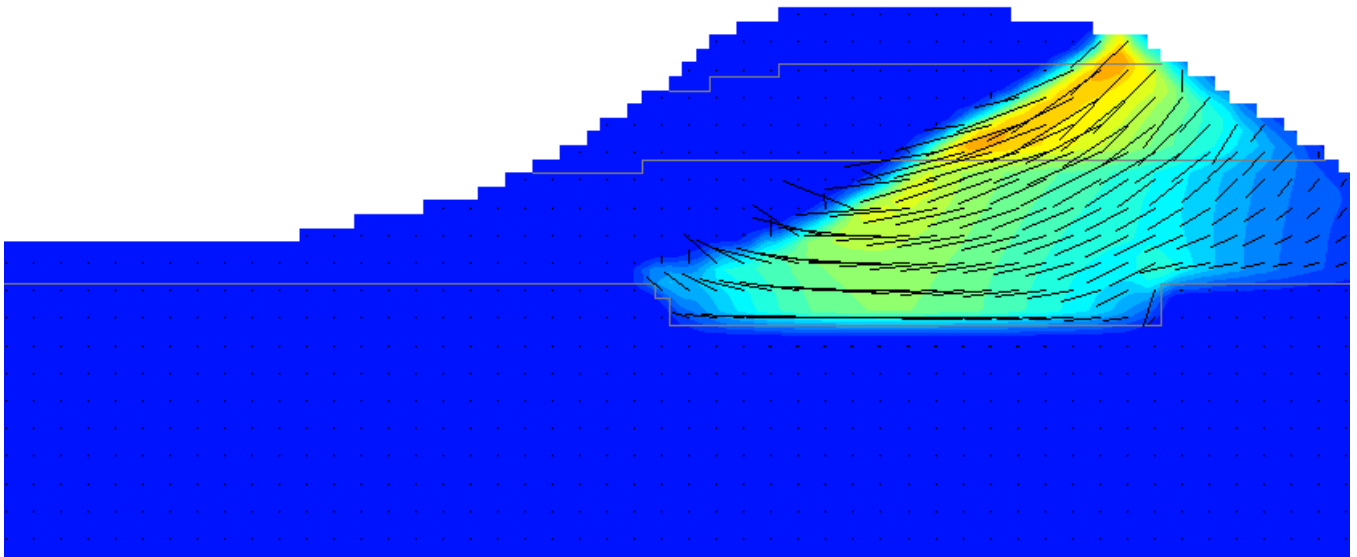
6.1.2. Filtrazione Sezione 8 (corrispondente alla sezione geologica 4) stato attuale



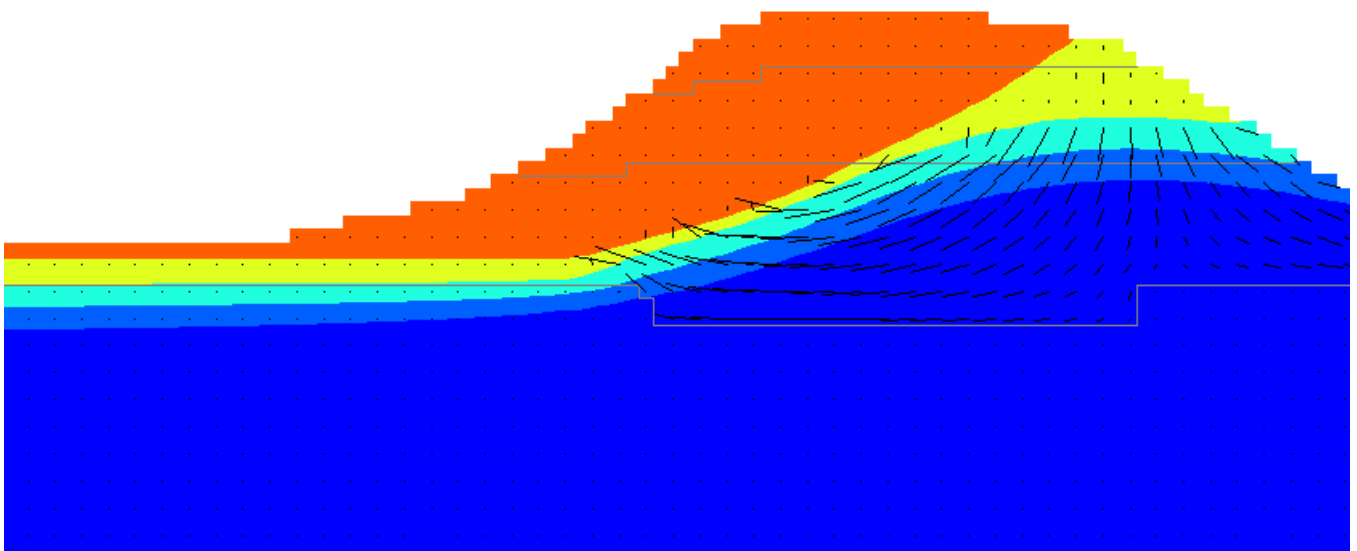
tion Rate for this step

-0,06%

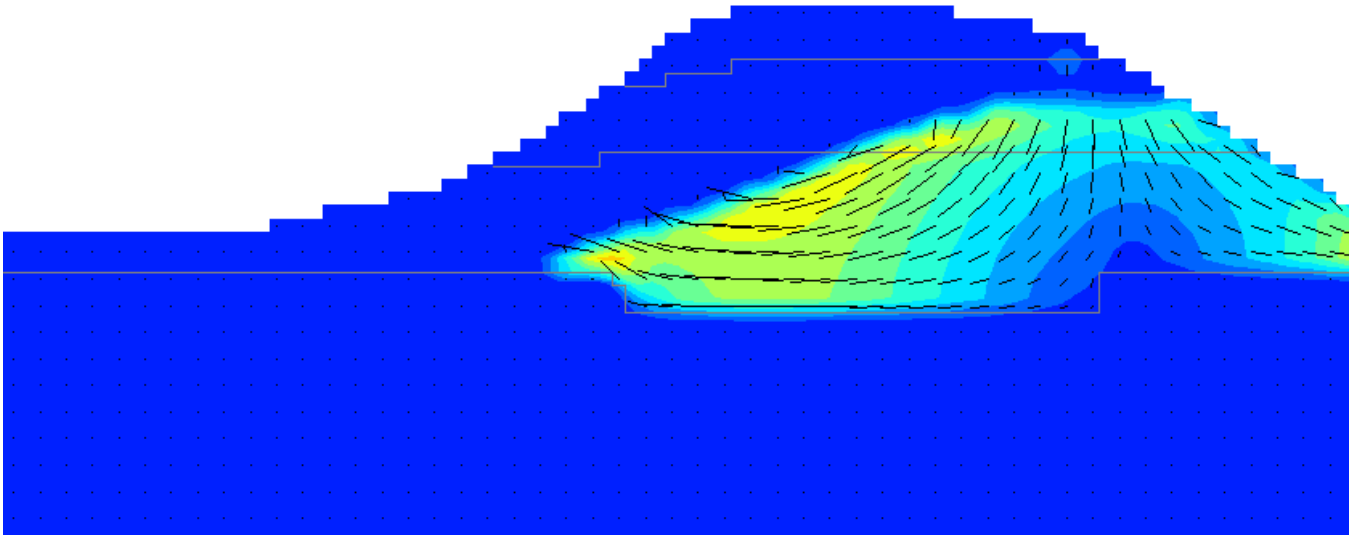
0,00%



ation Rate for this step
 -0,06%
 0,00%



ation Rate for this step
 -0,01%
 0,00%



ation	Rate for this step
	-0,01%
	0,00%

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato II Stralcio	Relazione geotecnica

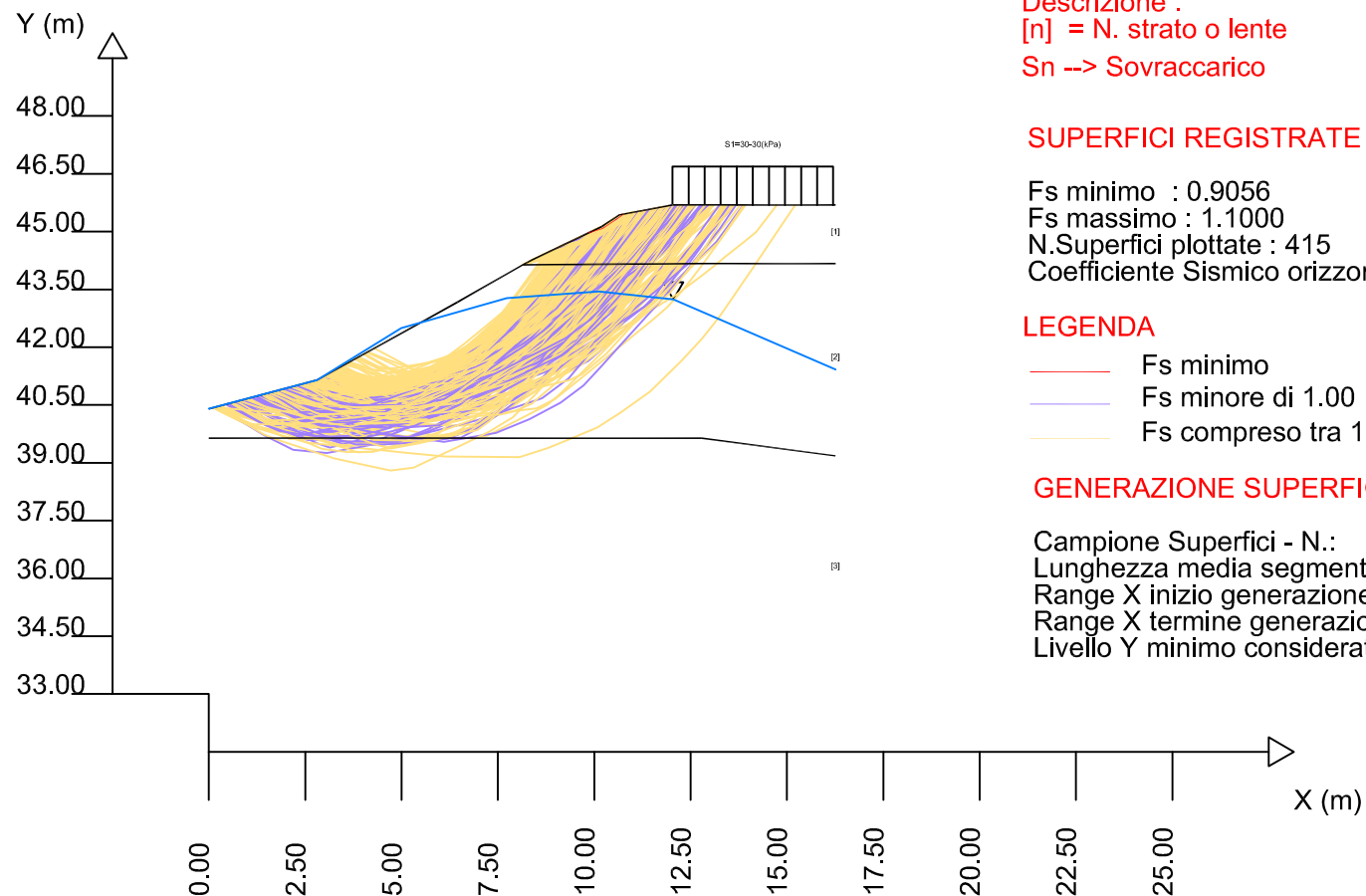
6.2. Allegato 2: simulazioni di stabilità con SSAP

6.2.1. Stabilità Sezione 5 (corrispondente alla sezione geologica 2) stato di progetto

Sez05 - SP-RS-NTC (sezione C5 progetto - sezione 2 GEOLOGICA)

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)



Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente
Sn --> Sovraccarico

SUPERFICI REGISTRATE CON F_s ENTRO INTERVALLO PREDEFINITO

F_s minimo : 0.9056
 F_s massimo : 1.1000
N.Superfici plottate : 415
Coefficiente Sismico orizzontale - K_h : 0.0000

LEGENDA

— F_s minimo
— F_s minore di 1.00
— F_s compreso tra 1.00 ed 1.1

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.7
Range X inizio generazione : 0.1 - 14.7
Range X termine generazione : 1.7 - 15.9
Livello Y minimo considerato : 33.3

Parametri Geotecnici degli strati

N.	ϕ_i deg	C' kPa	C_u kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI	mi	D
1	26.56	0	0	17.10	18.10	0	0	0	0
2	25.67	3.76	0	17.10	18.10	0	0	0	0
3	20.45	7.20	0	19.00	20.00	0	0	0	0

Report elaborazioni

SSAP 4.9.6 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)
WWW.SSAP.EU
Build No. 10434
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: borselli@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: 14 aprile 2018

File report: C:\SSAP-Model\Calicino2018\SezC5-Calice\Rie\SEZ5-SP-RS-report.txt
Data: 10/8/2018

Localita' :

Descrizione: SezC5Calice-RS.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 40.40	8.15 44.14	0.00 39.64	- -
2.81 41.15	12.69 44.17	12.79 39.64	- -
6.45 43.17	16.26 44.17	16.26 39.18	- -
8.15 44.14	- -	- -	- -
8.37 44.26	- -	- -	- -
10.19 45.13	- -	- -	- -
10.65 45.43	- -	- -	- -
12.03 45.69	- -	- -	- -
16.26 45.69	- -	- -	- -

---- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00 40.40
2.81 41.15
4.99 42.50
7.73 43.27
10.12 43.45
12.05 43.24
16.26 41.42

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: ATTIVATA fino a progressiva X(m): 16.26Con Effetto memoria nella pressione dei pori : ATTIVATO

1

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 idrostatica1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	26.56	0.00	0.00	17.10	18.10	1.533	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	25.67	3.76	0.00	17.10	18.10	1.575	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	20.45	7.20	0.00	19.00	20.00	1.267	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)-

sgci _____ Resistenza Compressione Uniaassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strength 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)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

SOVRACCARICO N.1

Carico in X1 (Kpa): 30.00

Carico in X2 (Kpa): 30.00

Posizione carico da X1 m.: 12.03

a X2 m.: 16.20

Inclinazione carico (gradi): 90.00

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

#Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) (kN/m): da 0.00 a 0.00

#Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) (kN/m): da 30.00 a 30.00

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare

in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

----- 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): 0.7 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin - Xmax): 0.10 14.73

2

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 33.32
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 1.73 15.93

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

----- 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 α =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) 0.9056 - Min. - X Y Lambda= 1.2500
9.93 44.96
10.22 45.08
10.63 45.37
10.76 45.45

Fattore di sicurezza (FS) 0.9149 - N.2 -- X Y Lambda= 1.2500
9.73 44.91
10.30 45.11
10.61 45.34
10.78 45.45

Fattore di sicurezza (FS) 0.9250 - N.3 -- X Y Lambda= 0.4786
0.50 40.83
0.84 40.34
1.38 40.03
1.82 39.83
2.39 39.74
2.78 39.68
3.35 39.66
4.02 39.64
4.46 39.75
5.36 39.97
6.21 40.37
6.97 40.72
7.51 40.98
8.19 41.30
8.51 41.51
9.22 42.13
9.47 42.35
9.95 42.78
10.26 43.17

3

10.47 43.44
11.05 44.21
11.54 44.85
12.01 45.47
12.18 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 0.9301 - N.4 -- X Y Lambda= 0.4658
1.39 40.77
2.15 40.92
2.91 39.85
3.74 39.88
4.51 40.23
5.32 40.63
6.06 40.98
6.46 41.18
7.02 41.45
7.40 41.67
7.93 42.16
8.27 42.59
8.74 43.19
9.16 43.78
9.52 44.30
9.88 44.81
10.03 45.05

Fattore di sicurezza (FS) 0.9340 - N.5 -- X Y Lambda= 0.5519
2.29 41.01
2.95 40.64
3.27 40.46
3.75 40.27
4.44 40.00
4.96 40.05
5.74 40.26
6.41 40.49
7.01 40.70
7.42 40.86
8.12 41.18
8.78 41.53
9.37 42.06
9.99 42.65
10.26 42.91
10.84 43.45
11.49 44.15
11.94 44.63
12.30 45.21
12.52 45.57
12.60 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 0.9390 - N.6 -- X Y Lambda= 0.4753
0.49 40.53
0.91 40.35
1.58 40.11
2.27 39.88

4

	3.16	39.59
	3.65	39.43
	4.43	39.60
	5.03	39.85
	5.54	40.05
	6.37	40.45
	6.84	40.67
	7.36	40.92
	8.08	41.26
	8.40	41.47
	8.94	41.85
	9.22	42.09
	9.81	42.62
	10.38	43.53
	10.75	44.00
	11.16	44.51
	11.44	44.87
	11.68	45.18
	12.09	45.69

Fattore di sicurezza (FS)	0.9434 - N.7 --	X	Y	Lambda= 0.5092
	2.18	40.98		
	2.76	40.62		
	3.16	40.39		
	4.00	40.35		
	4.92	40.59		
	5.31	40.71		
	6.19	41.12		
	6.52	41.29		
	6.98	41.53		
	7.66	41.99		
	8.23	42.38		
	8.67	42.68		
	9.18	43.06		
	9.62	43.40		
	10.13	43.91		
	10.41	44.23		
	10.95	44.97		
	11.22	45.33		
	11.40	45.57		

Fattore di sicurezza (FS)	0.9450 - N.8 --	X	Y	Lambda= 0.4963
	2.04	40.95		
	2.67	40.59		
	3.31	40.23		
	3.80	39.97		
	4.64	39.90		
	5.52	40.23		
	6.35	40.71		
	6.88	41.03		
	7.70	41.51		
	8.16	41.84		
	8.57	42.27		
	9.16	42.90		

5

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -27.0

Note: FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

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 (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
9.834	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.849	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.864	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.880	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.895	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.910	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.926	0.015	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
9.941	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.957	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.972	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.987	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.003	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.018	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.033	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.049	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.064	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.079	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.095	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.110	0.010	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.120	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.135	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.151	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.166	0.015	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.181	0.009	17.30	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.190	0.015	17.30	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.205	0.015	17.30	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.221	0.001	17.30	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.222	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.238	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.253	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.268	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.284	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.299	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.314	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.330	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.345	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.360	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.376	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.391	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.406	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00

7

	9.51	43.35
	1.85	40.94
	2.20	40.53
	3.09	40.23
	3.78	40.27
	4.61	40.32
	5.15	40.47
	5.54	40.58
	6.25	40.89
	6.87	41.24
	7.25	41.46
	7.90	41.83
	8.50	42.17
	9.09	42.59
	9.83	43.20
	10.24	43.59
	10.62	43.98
	11.01	44.45
	11.42	45.02
	11.62	45.28
	11.89	45.66

Fattore di sicurezza (FS)	0.9506 - N.10 --	X	Y	Lambda= 1.2500
	9.64	44.87		
	10.24	45.08		
	10.51	45.31		
	10.64	45.42		

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.100

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	0.906	0.3	0.3	-0.1	Deficit
2	0.915	0.4	0.4	-0.1	Deficit
3	0.925	142.9	154.4	-27.0	Deficit
4	0.930	83.1	89.4	-15.2	Deficit
5	0.934	144.9	155.2	-25.8	Deficit
6	0.939	140.6	149.7	-24.1	Deficit
7	0.943	82.0	97.6	-15.3	Deficit
8	0.945	101.6	107.5	-16.7	Deficit
9	0.950	110.5	116.4	-17.5	Deficit
10	0.951	0.3	0.3	-0.0	Deficit

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

6

10.422	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.437	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.453	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.468	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.483	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.499	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.514	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.529	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.545	0.015	34.65	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.560	0.015	34.65	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.575	0.015	34.65	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.591	0.015	34.65	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.606	0.015	34.65	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.622	0.013	34.65	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.634	0.015	34.66	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.650	0.000	34.66	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.650	0.015	34.66	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.665	0.015	34.66	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.681	0.015	34.66	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.696	0.015	34.66	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.711	0.015	34.66	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.727	0.015	34.66	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.742	0.014	34.66	0.00	0.00	0.00	26.56	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

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (m)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (-)	FS_FEM (-)	FS_p-qFEM (-)			
9.834	0.000	44.960	0.354	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	2.02704153005E-003	0.030	13.404	10.815			
9.849	0.001	44.965	0.354	7.5339644425E-005	5.6362642781E-007	7.7812537879E-003	0.030	13.404	10.815			
9.864	0.001	44.970	0.355	2.3907799451E-004	5.0240794741E-006	1.0584337032E-002	0.038	11.112	8.844			
9.880	0.002	44.976	0.358	4.0054200125E-004	1.8204933781E-005	1.8356789598E-002	0.082	5.787	3.551			
9.895	0.003	44.982	0.361	6.0314837817E-004	7.2874143649E-005	3.5898878276E-002	0.164	3.709	2.003			
9.910	0.004	44.987	0.363	1.5035610179E-003	2.3105557318E-004	5.3511568520E-002	0.278	2.450	1.439			
9.926	0.004	44.993	0.365	2.4472852515E-003	5.3627941776E-004	6.8635480956E-002	0.397	1.724	1.180			
9.941	0.005	44.998	0.367	3.6123771015E-003	1.0150286463E-003	8.237889513E-002	0.509	1.305	1.054			
9.957	0.006	45.004	0.369	4.9783966871E-003	1.7082502033E-003	9.5121515573E-002	0.622	1.059	0.963			
9.972	0.007	45.010	0.371	6.5349730992E-003	2.6349514418E-003	1.0133311661E-001	0.730	0.909	0.897			
9.987	0.008	45.015	0.373	8.0918433058E-003	3.7256799189E-003	1.0623091156E-001	0.834	0.814	0.851			
10.003	0.009	45.021	0.375	9.7889038207E-003	5.0394821305E-003	1.1594263537E-001	0.932	0.749	0.818			
10.018	0.010	45.027	0.377	1.1654165458E-002	6.4331693416E-003	1.2537128937E-001	1.000	0.705	0.795			
10.033	0.011	45.033	0.378	1.3650920121E-002	7.5353899104E-003	1.3421659352E-001	1.000	0.675	0.781			
10.049	0.012	45.038	0.390	1.5777952560E-002	8.7095245942E-003	1.4623894886E-001	1.000	0.657	0.774			

8

10.064	0.013	45.045	0.395	1.8144092503E-002	1.0015648056E-002	1.5708636172E-001	1.000	0.650	0.772
10.079	0.014	45.051	0.384	2.0604410268E-002	1.1373758242E-002	1.6992879115E-001	1.000	0.653	0.775
10.095	0.015	45.056	0.374	2.3365132158E-002	1.2897693310E-002	1.8065040749E-001	1.000	0.663	0.781
10.110	0.016	45.062	0.372	2.6160400645E-002	1.4440698306E-002	1.7797289076E-001	1.000	0.677	0.792
10.120	0.017	45.066	0.390	2.7892621548E-002	1.5396894650E-002	1.7448224871E-001	1.000	0.686	0.799
10.135	0.018	45.072	0.398	3.0550842507E-002	1.6864248588E-002	1.6810158599E-001	1.000	0.705	0.813
10.151	0.020	45.078	0.430	3.3057520566E-002	1.8247349035E-002	1.5624847166E-001	1.000	0.728	0.829
10.166	0.022	45.085	0.426	3.5351556160E-002	1.9514271363E-002	1.4047210295E-001	1.000	0.751	0.845
10.181	0.023	45.091	0.386	3.7373907369E-002	2.0630400577E-002	1.2169054583E-001	1.000	0.777	0.869
10.190	0.024	45.094	0.423	3.9357547548E-002	2.1778603586E-002	1.0934795527E-001	1.000	0.795	0.887
10.205	0.026	45.101	0.448	3.9858416266E-002	2.2002085215E-002	8.4154121020E-002	1.000	0.843	0.879
10.221	0.028	45.108	0.448	4.0952381698E-002	2.2605960705E-002	4.9914198240E-002	1.000	0.912	0.890
10.222	0.028	45.109	0.589	4.1020135891E-002	2.2643361427E-002	4.6399708161E-002	1.000	0.921	0.891
10.238	0.027	45.118	0.615	4.1411289631E-002	2.2892388962E-002	1.5673396504E-002	1.000	1.008	0.900
10.253	0.026	45.128	0.649	4.1501760351E-002	2.2909221022E-002	-1.2762378911E-002	1.000	1.077	0.909
10.268	0.025	45.138	0.706	4.1079147225E-002	2.2675936038E-002	-3.8984589721E-002	1.000	1.109	0.918
10.284	0.026	45.149	0.735	4.0330363493E-002	2.2248030223E-002	-6.058032970E-002	1.000	1.094	0.926
10.299	0.027	45.161	0.700	3.9217548283E-002	2.1648322239E-002	-7.9391871540E-002	1.000	1.080	0.934
10.314	0.027	45.171	0.671	3.7864659220E-002	2.0901519349E-002	-9.5021324417E-002	1.000	1.067	0.941
10.330	0.026	45.181	0.671	3.6298030645E-002	2.0038730965E-002	-1.0663815283E-001	1.000	1.054	0.947
10.345	0.026	45.191	0.670	3.4588216046E-002	1.9092803045E-002	-1.141296640E-001	1.000	1.041	0.953
10.360	0.026	45.202	0.670	3.2791411725E-002	1.8101056256E-002	-1.1145054829E-001	1.000	1.027	0.959
10.376	0.025	45.212	0.670	3.1163912694E-002	1.7202667014E-002	-1.0534045239E-001	1.000	1.013	0.964
10.391	0.025	45.222	0.670	2.9554802444E-002	1.6314449335E-002	-1.0417762892E-001	1.000	0.999	0.969
10.406	0.025	45.233	0.671	2.7963086871E-002	1.5435781986E-002	-1.0307652847E-001	1.000	0.985	0.972
10.422	0.024	45.243	0.671	2.6387766076E-002	1.4566205390E-002	-1.0202635706E-001	1.000	0.970	0.975
10.437	0.024	45.253	0.671	2.4828225231E-002	1.3705383195E-002	-1.0100762568E-001	1.000	0.956	0.976
10.453	0.024	45.264	0.671	2.3226201230E-002	1.2853084561E-002	-1.0001101446E-001	1.000	0.943	0.976
10.468	0.023	45.274	0.671	2.1755497326E-002	1.2009165213E-002	-9.9027660092E-002	1.000	0.929	0.973
10.483	0.023	45.284	0.671	2.0241708351E-002	1.1173544605E-002	-9.8865104863E-002	1.000	0.916	0.968
10.499	0.023	45.295	0.671	1.871788042E-002	1.0332362225E-002	-9.9314317127E-002	1.000	0.905	0.961
10.514	0.022	45.305	0.671	1.7190289006E-002	9.4891426372E-003	-1.0215747943E-001	1.000	0.894	0.951
10.529	0.022	45.315	0.671	1.5579104985E-002	8.5997595382E-003	-1.0293764271E-001	1.000	0.886	0.940
10.545	0.022	45.325	0.670	1.4027543609E-002	7.7432883379E-003	-9.9017564555E-002	1.000	0.879	0.927
10.560	0.021	45.336	0.676	1.2536033971E-002	6.920307860E-003	-9.4947050771E-002	1.000	0.874	0.913
10.575	0.021	45.346	0.714	1.1110308019E-002	6.1329567680E-003	-9.0603366641E-002	1.000	0.872	0.897
10.591	0.022	45.358	0.718	9.7530269284E-003	5.3837294526E-003	-8.5883955925E-002	1.000	0.872	0.883
10.606	0.022	45.368	0.664	8.4715348208E-003	4.676381111E-003	-8.1037136210E-002	1.000	0.874	0.871
10.622	0.021	45.378	0.601	7.2631716257E-003	4.0093143896E-003	-7.9797035724E-002	1.000	0.879	0.861
10.634	0.020	45.385	0.523	6.2212716955E-003	3.4341793482E-003	-7.8274441212E-002	1.000	0.884	0.856
10.650	0.017	45.393	0.495	5.0641505224E-003	2.7954415096E-003	-7.9927184301E-002	1.000	0.890	0.852
10.660	0.017	45.393	0.464	4.5050194589E-003	2.7677377494E-003	-7.985902608E-002	1.000	0.890	0.852
10.665	0.013	45.400	0.479	3.9863371225E-003	2.2004620382E-003	-6.7922423013E-002	1.000	0.901	0.848
10.681	0.010	45.408	0.521	2.9632871144E-003	1.4266457910E-003	-6.7490497320E-002	0.872	0.923	0.851
10.696	0.008	45.416	0.570	1.9127005098E-003	5.3552114093E-004	-6.4408684158E-002	0.507	0.968	0.870
10.711	0.006	45.425	0.564	9.8432803051E-004	1.01752146210E-004	-4.826490807E-002	0.187	1.058	0.910
10.727	0.004	45.433	0.547	4.2976753314E-004	2.0397256591E-005	-2.9139277804E-002	0.086	1.239	0.972
10.742	0.002	45.442	0.547	8.9038343468E-005	2.0580002999E-006	-1.3919069137E-002	0.042	1.186	0.881

LEGENDA SIMBOLI

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

9

T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(z) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio Zhu et al.(2003)
FS_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_SRM(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)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
9.834	0.015	0.016	17.300	0.006	0.000	0.010	0.000
9.849	0.015	0.016	17.300	0.019	0.000	0.030	0.000
9.864	0.015	0.016	17.300	0.031	0.000	0.050	0.001
9.880	0.015	0.016	17.300	0.043	0.001	0.070	0.001
9.895	0.015	0.016	17.300	0.058	0.001	0.092	0.001
9.910	0.015	0.016	17.300	0.068	0.001	0.114	0.002
9.926	0.015	0.016	17.300	0.081	0.001	0.136	0.002
9.941	0.015	0.016	17.300	0.093	0.001	0.159	0.003
9.957	0.015	0.016	17.300	0.106	0.002	0.181	0.003
9.972	0.015	0.016	17.300	0.118	0.002	0.204	0.003
9.987	0.015	0.016	17.300	0.130	0.002	0.226	0.004
10.003	0.015	0.016	17.300	0.143	0.002	0.247	0.004
10.018	0.015	0.016	17.300	0.155	0.002	0.263	0.004
10.033	0.015	0.016	17.300	0.168	0.003	0.284	0.005
10.049	0.015	0.016	17.300	0.180	0.003	0.306	0.005
10.064	0.015	0.016	17.300	0.193	0.003	0.327	0.005
10.079	0.015	0.016	17.300	0.205	0.003	0.349	0.006
10.095	0.015	0.016	17.300	0.217	0.003	0.369	0.006
10.110	0.010	0.010	17.300	0.228	0.002	0.385	0.004
10.120	0.015	0.016	17.300	0.238	0.004	0.401	0.006
10.135	0.015	0.016	17.300	0.250	0.004	0.420	0.007
10.151	0.015	0.016	17.300	0.263	0.004	0.438	0.007
10.166	0.015	0.016	17.300	0.275	0.004	0.456	0.007
10.181	0.009	0.009	17.300	0.285	0.003	0.470	0.004
10.190	0.015	0.016	17.300	0.301	0.005	0.494	0.008
10.205	0.015	0.016	17.300	0.326	0.005	0.532	0.009
10.221	0.001	0.001	17.300	0.340	0.001	0.551	0.001
10.222	0.015	0.019	34.655	0.560	0.010	0.404	0.008
10.238	0.015	0.019	34.655	0.555	0.010	0.401	0.007
10.253	0.015	0.019	34.655	0.550	0.010	0.399	0.007
10.268	0.015	0.019	34.655	0.546	0.010	0.397	0.007
10.284	0.015	0.019	34.655	0.541	0.010	0.394	0.007
10.299	0.015	0.019	34.655	0.536	0.010	0.392	0.007
10.314	0.015	0.019	34.655	0.531	0.010	0.389	0.007
10.330	0.015	0.019	34.655	0.526	0.010	0.386	0.007
10.345	0.015	0.019	34.655	0.522	0.010	0.383	0.007
10.360	0.015	0.019	34.655	0.517	0.010	0.379	0.007
10.376	0.015	0.019	34.655	0.512	0.010	0.375	0.007
10.391	0.015	0.019	34.655	0.507	0.009	0.372	0.007
10.406	0.015	0.019	34.655	0.502	0.009	0.368	0.007
10.422	0.015	0.019	34.655	0.498	0.009	0.365	0.007
10.437	0.015	0.019	34.655	0.493	0.009	0.361	0.007
10.453	0.015	0.019	34.655	0.488	0.009	0.358	0.007
10.468	0.015	0.019	34.655	0.483	0.009	0.354	0.007

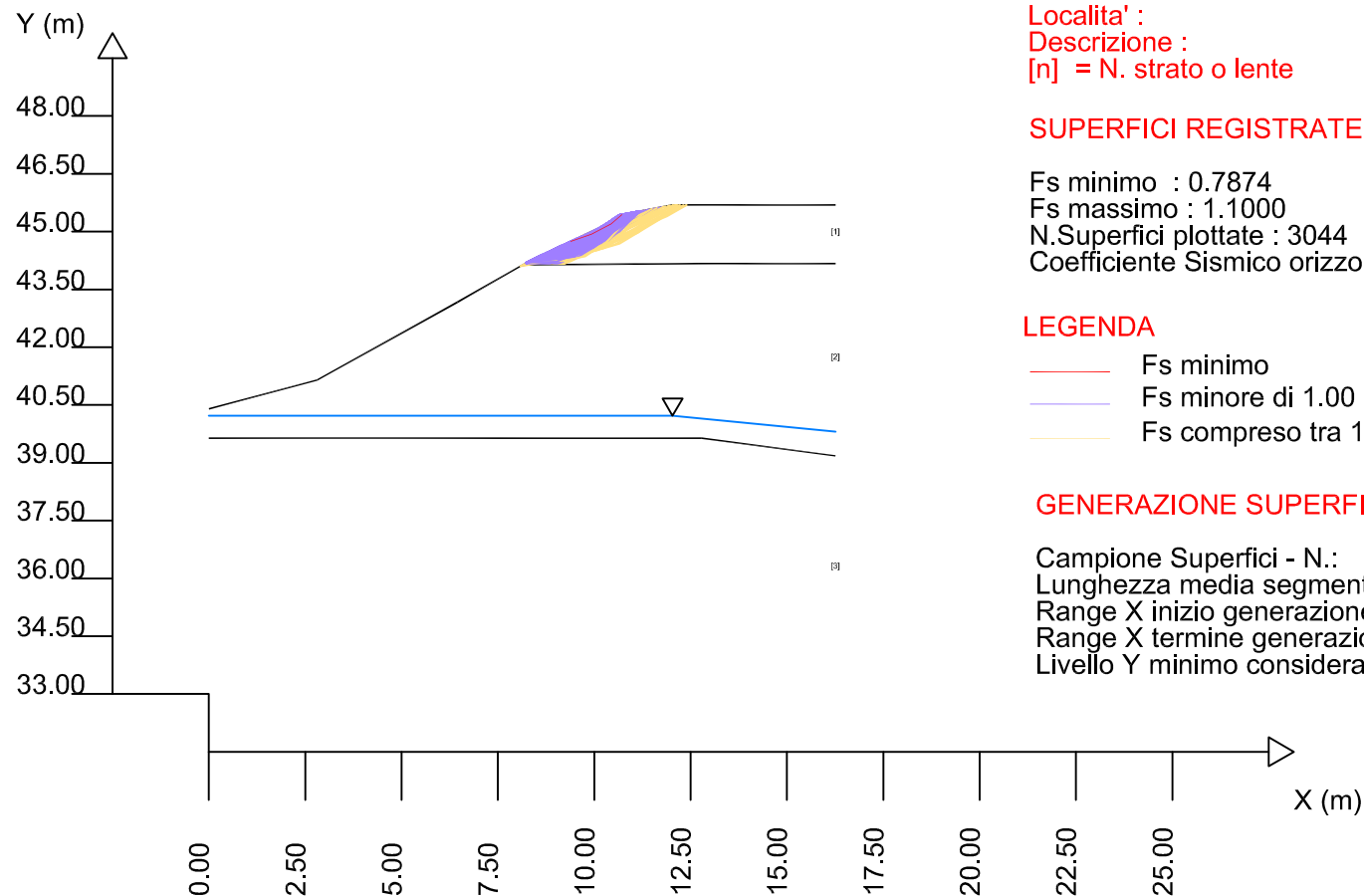
10

10.483	0.015	0.019	34.655	0.478	0.009	0.351	0.007
10.499	0.015	0.019	34.655	0.474	0.009	0.347	0.006
10.514	0.015	0.019	34.655	0.469	0.009	0.344	0.006
10.529	0.015	0.019	34.655	0.464	0.009	0.340	0.006
10.545	0.015	0.019	34.655	0.459	0.009	0.337	0.006
10.560	0.015	0.019	34.655	0.454	0.008	0.333	0.006
10.575	0.015	0.019	34.655	0.450	0.008	0.329	0.006
10.591	0.015	0.019	34.655	0.445	0.008	0.326	0.006
10.606	0.015	0.019	34.655	0.440	0.008	0.322	0.006
10.622	0.013	0.016	34.655	0.436	0.007	0.319	0.005
10.634	0.015	0.019	34.665	0.431	0.008	0.315	0.006
10.650	0.000	0.000	34.665	0.429	0.000	0.314	0.000
10.650	0.015	0.019	34.665	0.398	0.007	0.291	0.005
10.665	0.015	0.019	34.665	0.336	0.006	0.247	0.005
10.680	0.015	0.019	34.665	0.274	0.006	0.186	0.005
10.696	0.015	0.019	34.665	0.212	0.004	0.157	0.003
10.711	0.015	0.019	34.665	0.150	0.003	0.109	0.002
10.726	0.015	0.019	34.665	0.088	0.002	0.066	0.002
10.742	0.014	0.017	34.665	0.029	0.001	0.021	0.000

Sez05 - SP-SS-NTC (sezione C5 progetto - sezione 2 GEOLOGICA)

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)



Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

SUPERFICI REGISTRATE CON F_s ENTRO INTERVALLO PREDEFINITO

Fs minimo : 0.7874
Fs massimo : 1.1000
N.Superfici plottate : 3044
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0810

LEGENDA

— Fs minimo
— Fs minore di 1.00
— Fs compreso tra 1.00 ed 1.1

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 1.1
Range X inizio generazione : 0.1 - 14.7
Range X termine generazione : 1.7 - 15.9
Livello Y minimo considerato : 33.3

Parametri Geotecnici degli strati

N.	phi`	C`	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	26.56	0	0	17.10	18.10	0	0	0	0
2	25.67	3.76	0	17.10	18.10	0	0	0	0
3	20.45	7.20	0	19.00	20.00	0	0	0	0

Report elaborazioni

SSAP 4.9.6 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)
WWW.SSAP.EU
Build No. 10434
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: 14 aprile 2018

File report: C:\SSAP-Model\Calicino2018\SezC5-Calice\Rie\SEZ5-SP-SS-report-NTC.txt
Data: 10/8/2018

Localita':
Descrizione: SezC5Calice-SS.mod

Modello pendio: SezC5Calice-SS.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 40.40 8.15 44.14 0.00 39.64 - -
2.81 41.15 12.69 44.17 12.79 39.64 - -
6.45 43.17 16.26 44.17 16.26 39.18 - -
8.15 44.14 - - - - - -
8.37 44.26 - - - - - -
10.19 45.13 - - - - - -
10.65 45.43 - - - - - -
12.03 45.69 - - - - - -
16.26 45.69 - - - - - -

--- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.00 40.22
12.03 40.22
16.26 39.81

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NONATTIVATA

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0

1

Fattore di sicurezza (FS) 0.7874 - N.1 -- X Y Lambda= 0.8561
9.39 44.75
9.93 44.94
10.43 45.20
10.72 45.44

Fattore di sicurezza (FS) 0.7911 - N.2 -- X Y Lambda= 1.1923
9.62 44.86
10.19 45.05
10.73 45.40
10.79 45.46

Fattore di sicurezza (FS) 0.7929 - N.3 -- X Y Lambda= 1.2500
9.55 44.82
10.10 45.01
10.59 45.27
10.78 45.45

Fattore di sicurezza (FS) 0.8017 - N.4 -- X Y Lambda= 0.8871
9.18 44.65
9.70 44.84
10.32 45.12
10.83 45.46

Fattore di sicurezza (FS) 0.8057 - N.5 -- X Y Lambda= 0.9762
9.28 44.70
9.98 44.94
10.47 45.21
10.69 45.44

Fattore di sicurezza (FS) 0.8058 - N.6 -- X Y Lambda= 0.8237
9.38 44.74
9.96 44.93
10.61 45.32
10.74 45.45

Fattore di sicurezza (FS) 0.8074 - N.7 -- X Y Lambda= 1.2500
9.52 44.81
10.10 45.01
10.69 45.34
10.80 45.46

Fattore di sicurezza (FS) 0.8077 - N.8 -- X Y Lambda= 0.7823
9.13 44.63
9.66 44.80
10.48 45.24
10.70 45.44

3

Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

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

fi' C' Cu Gamm Gamm_sat STR_IDX sgci GSI mi D
STRATO 1 26.56 0.00 0.00 17.10 18.10 1.533 0.00 0.00 0.00 0.00
STRATO 2 25.67 3.76 0.00 17.10 18.10 1.575 0.00 0.00 0.00 0.00
STRATO 3 20.45 7.20 0.00 19.00 20.00 1.287 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)-

sgci Resistenza Compressione Uniaassiale 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): 1.1 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 14.73

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 33.32

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 1.73 15.93

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE: 5000

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

METODO DI CALCOLO: MORGENTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh: 0.0810

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0405

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 *

2

Fattore di sicurezza (FS) 0.8079 - N.9 -- X Y Lambda= 1.0214
9.30 44.71
10.05 44.96
10.56 45.26
10.77 45.45

Fattore di sicurezza (FS) 0.8082 - N.10 -- X Y Lambda= 1.2500
9.32 44.71
10.21 45.05
10.66 45.41
10.68 45.44

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.100

Sup N FS FTR(kN/m) FTA(kN/m) Bilancio(kN/m) ESITO
1 0.787 0.5 0.7 -0.2 Deficit
2 0.791 0.5 0.7 -0.2 Deficit
3 0.793 0.6 0.7 -0.2 Deficit
4 0.802 0.7 0.9 -0.3 Deficit
5 0.806 0.7 0.8 -0.2 Deficit
6 0.806 0.6 0.8 -0.2 Deficit
7 0.807 0.6 0.8 -0.2 Deficit
8 0.808 0.6 0.8 -0.2 Deficit
9 0.808 0.8 1.0 -0.3 Deficit
10 0.808 0.5 0.7 -0.2 Deficit

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -0.3

Note: FTR -> Forza totale Resistente rispetto alla superficie

di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA -> Forza totale Agente rispetto alla superficie

di scivolamento (componente Orizzontale)

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) (°) (kNm) (-) (kPa) (°) (kPa)
9.386 0.022 19.29 0.00 0.00 0.00 26.56 0.00
9.408 0.022 19.29 0.00 0.00 0.00 26.56 0.00
9.430 0.022 19.29 0.00 0.00 0.00 26.56 0.00
9.452 0.022 19.29 0.00 0.00 0.00 26.56 0.00
9.475 0.022 19.29 0.01 0.00 0.00 26.56 0.00
9.497 0.022 19.29 0.01 0.00 0.00 26.56 0.00
9.519 0.022 19.29 0.01 0.00 0.00 26.56 0.00

4

9.541	0.022	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.564	0.022	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.586	0.022	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.608	0.022	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.630	0.022	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.652	0.022	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.675	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.697	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.719	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.741	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.764	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.786	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.808	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.830	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.852	0.022	19.29	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.875	0.022	19.29	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
9.897	0.022	19.29	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
9.919	0.012	19.29	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.931	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
9.953	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
9.975	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
9.997	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.020	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.042	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.064	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.086	0.022	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.109	0.022	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.131	0.022	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.153	0.022	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.175	0.015	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.190	0.022	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.212	0.022	27.59	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.234	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.257	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.279	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.301	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.323	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.346	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.368	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.390	0.022	27.59	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.412	0.022	27.59	0.04	0.00	0.00	26.56	0.00
10.435	0.022	40.26	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.457	0.022	40.26	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.479	0.022	40.26	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.501	0.022	40.26	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.524	0.022	40.26	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.546	0.022	40.26	0.03	0.00	0.00	26.56	0.00
10.568	0.022	40.26	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.590	0.022	40.26	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.613	0.022	40.26	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.635	0.015	40.26	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.657	0.022	40.26	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
10.679	0.022	40.26	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.694	0.022	40.26	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.717	0.006	40.26	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00

5

10.212	0.022	45.105	0.542	5.9617069336E-002	3.7846759911E-002	3.7362332786E-003	1.000	0.527	0.641
10.234	0.023	45.118	0.571	5.9698789193E-002	3.7898638204E-002	3.6735026370E-003	1.000	0.551	0.656
10.257	0.024	45.131	0.599	5.9790348906E-002	3.7950438906E-002	3.5722672652E-003	1.000	0.581	0.675
10.279	0.026	45.144	0.600	5.9768690115E-002	3.7943013472E-002	3.4401557384E-003	1.000	0.609	0.697
10.301	0.028	45.158	0.587	5.9584709978E-002	3.7826211476E-002	3.1771169498E-002	1.000	0.637	0.722
10.323	0.029	45.171	0.605	5.9156424195E-002	3.7554339519E-002	2.6226936966E-002	1.000	0.662	0.751
10.346	0.031	45.184	0.596	5.8416886073E-002	3.7085989142E-002	2.1422974338E-002	1.000	0.684	0.778
10.368	0.033	45.197	0.574	5.7314831521E-002	3.6385228124E-002	1.5895216039E-002	1.000	0.705	0.803
10.390	0.034	45.210	0.574	5.5797751035E-002	3.5422138500E-002	7.8023028336E-002	1.000	0.741	0.826
10.412	0.035	45.223	0.574	5.3852930251E-002	3.3852930251E-002	9.853072816E-002	1.000	0.787	0.847
10.435	0.036	45.236	0.574	5.1417101011E-002	3.2641166346E-002	1.3698821530E-001	1.000	0.847	0.866
10.457	0.036	45.236	0.693	5.1393184000E-002	3.2625989308E-002	1.3730928594E-001	1.000	0.848	0.866
10.479	0.038	45.251	0.678	4.8046955102E-002	3.0501693465E-002	1.6188192415E-001	1.000	0.917	0.885
10.501	0.039	45.266	0.699	4.4198127876E-002	2.8057069214E-002	1.8208696022E-001	1.000	0.989	0.908
10.501	0.026	45.282	0.774	3.9951609813E-002	2.5362517841E-002	1.9669566375E-001	1.000	1.052	0.935
10.524	0.025	45.300	0.808	3.5451298961E-002	2.2505581292E-002	2.1093326608E-001	1.000	1.084	0.972
10.546	0.024	45.318	0.785	3.0573795940E-002	1.8340547709E-002	2.4205423101E-001	0.945	1.132	1.020
10.568	0.022	45.335	0.755	2.4689888171E-002	1.2206754205E-002	2.6457768970E-001	0.779	1.199	1.084
10.590	0.020	45.352	0.730	1.8811021982E-002	7.3099288145E-003	2.3799395076E-001	0.612	1.294	1.157
10.613	0.017	45.368	0.719	1.4108932067E-002	3.8678711593E-003	2.0047798187E-001	0.432	1.399	1.272
10.635	0.014	45.384	0.689	8.890362081E-003	1.5354476491E-003	1.7244531698E-001	0.244	1.519	1.437
10.650	0.011	45.393	0.659	7.4476156541E-003	6.9966278294E-004	1.5767091308E-001	0.148	1.607	1.573
10.672	0.007	45.408	0.699	4.0441659639E-003	1.8467517555E-004	1.3985637603E-001	0.072	1.856	1.826
10.694	0.005	45.424	0.703	1.2297662534E-003	2.5967576245E-005	9.8928014211E-002	0.033	3.270	3.144
10.717	0.001	45.439	0.703	5.0531325104E-005	5.4553537183E-007	1.7960133991E-002	0.031	1.275	1.142

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
 y(m) : coordinata Y linea di thrust
 yf(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust
 E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
 T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
 Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio Zhu et al.(2003)
 FS_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
 FS_SRM(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)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
9.386	0.022	0.024	19.291	0.010	0.000	0.011	0.000
9.408	0.022	0.024	19.291	0.029	0.001	0.033	0.001
9.430	0.022	0.024	19.291	0.049	0.001	0.055	0.001
9.452	0.022	0.024	19.291	0.068	0.002	0.077	0.002
9.475	0.022	0.024	19.291	0.087	0.002	0.100	0.002
9.497	0.022	0.024	19.291	0.107	0.003	0.122	0.003
9.519	0.022	0.024	19.291	0.126	0.003	0.146	0.003
9.541	0.022	0.024	19.291	0.146	0.003	0.169	0.004
9.564	0.022	0.024	19.291	0.165	0.004	0.192	0.005
9.586	0.022	0.024	19.291	0.185	0.004	0.215	0.005
9.608	0.022	0.024	19.291	0.204	0.005	0.239	0.006

7

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

x	(m)	yt	Yf	E(x)	T(x)	FS_FEM	FS_p-qFEM		
(m)	(m)	(m)	(-)	(kN/m)	(kN)	(-)	(-)		
9.386	0.000	44.746	0.382	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.9865641072E-003	0.026	10.293	7.651
9.408	0.001	44.754	0.382	9.7333292182E-005	4.8441349464E-007	6.7706279186E-003	0.026	10.293	7.651
9.430	0.001	44.763	0.384	3.0101315742E-004	4.1835465051E-006	8.6165503131E-003	0.026	10.510	8.945
9.452	0.002	44.771	0.385	4.8041370314E-004	1.3986068361E-005	1.4658206103E-002	0.046	8.767	5.455
9.475	0.003	44.780	0.387	9.5269760297E-004	5.4059837179E-005	2.9415902941E-002	0.089	7.100	3.185
9.497	0.004	44.788	0.389	1.7892058207E-003	1.6594026240E-004	4.4054854391E-002	0.150	5.386	2.246
9.519	0.005	44.797	0.390	2.9113181296E-003	3.9298946982E-004	5.6444693177E-002	0.213	4.001	1.785
9.541	0.006	44.806	0.392	4.2976621838E-003	7.4229454575E-004	6.8127007727E-002	0.272	3.011	1.567
9.564	0.007	44.814	0.393	5.9401547380E-003	1.2520113839E-003	7.9668480841E-002	0.332	2.355	1.401
9.586	0.008	44.823	0.395	7.8396174135E-003	1.9409449715E-003	9.3483980037E-002	0.390	1.920	1.273
9.608	0.009	44.832	0.396	9.6517420128E-003	2.7283630029E-003	8.636178054E-002	0.445	1.626	1.174
9.630	0.010	44.841	0.397	1.1678009638E-002	3.6876399600E-003	9.6254020097E-002	0.497	1.408	1.094
9.652	0.011	44.850	0.398	1.3931068370E-002	4.8320458591E-003	1.0647326001E-001	0.546	1.237	1.029
9.675	0.012	44.859	0.399	1.6411669877E-002	6.1781988784E-003	1.1651840292E-001	0.593	1.087	0.974
9.697	0.013	44.867	0.400	1.9111322370E-002	7.7455662452E-003	1.2629604528E-001	0.638	0.982	0.928
9.719	0.014	44.876	0.402	2.2026624918E-002	9.5647498054E-003	1.4019654687E-001	0.684	0.888	0.889
9.741	0.015	44.885	0.403	2.5342828616E-002	1.1739058320E-002	1.5229864820E-001	0.721	0.812	0.855
9.763	0.016	44.894	0.404	2.9113181296E-002	1.4019654687E-002	1.6651840292E-001	0.757	0.800	0.845
9.786	0.018	44.903	0.405	3.2342793551E-002	1.6841767068E-002	1.5858514320E-001	0.820	0.700	0.800
9.808	0.019	44.912	0.406	3.5847849734E-002	1.9785408640E-002	1.5720325652E-001	0.869	0.659	0.776
9.830	0.020	44.921	0.421	3.9309442289E-002	2.2853808992E-002	1.5271193994E-001	0.916	0.626	0.756
9.852	0.021	44.930	0.422	4.2859999349E-002	2.5987999999E-002	1.4706999326E-001	0.960	0.568	0.697
9.875	0.022	44.940	0.415	4.5770699344E-002	2.8940838299E-002	1.3432795332E-001	0.996	0.577	0.724
9.897	0.023	44.949	0.448	4.8690923298E-002	3.0858486482E-002	1.20584093932E-001	1.000	0.567	0.700
9.919	0.025	44.959	0.421	5.1121062494E-002	3.2453297146E-002	1.0469993263E-001	1.000	0.568	0.697
9.941	0.027	44.964	0.442	5.2133434343E-002	3.3145848648E-002	8.8400677548E-002	1.000	0.574	0.691
9.953	0.028	44.973	0.456	5.40699991837E-002	3.4252930312E-002	7.5549537405E-002	1.000	0.578	0.679
9.975	0.024	44.994	0.498	5.55796959930E-002	3.3529168300E-002	6.04789024440E-002	1.000	0.574	0.667
9.997	0.025	45.003	0.499	5.60409999999E-002	3.4000000000E-002	5.60409999999E-002	1.000	0.574	0.667
10.020	0.024	45.007	0.519	5.7517668642E-002	3.6578918344E-002	3.4502528699E-002	1.000	0.542	0.645
10.042	0.024	45.018	0.502	5.82839315487E-002	3.7006526982E-002	2.4462831112E-002	1.000	0.526	0.635
10.064	0.023	45.029	0.502	5.87298241431E-002	3.7283950391E-002	1.81600000045E-002	1.000	0.512	0.628
10.086	0.023	45.040	0.502	5.89999999999E-002	3.73999999999E-002	1.60000000000E-002	1.000	0.500	0.616
10.109	0.023	45.052	0.522	5.91979186616E-002	3.73585548454E-002	6.48599993771E-003	0.994	0.493	0.617
10.131	0.023	45.064	0.511	5.92879792509E-002	3.70151152839E-002	4.66841032377E-003	0.986	0.490	0.616
10.153	0.022	45.075	0.504	5.93894700067E-002	3.7043848329E-002	4.05003555439E-003	0.983	0.494	0.618
10.175	0.022	45.086	0.502	5.94879161620E-002	3.7051616200E-002	3.70516162000E-002	0.983	0.494	0.618
10.190	0.022	45.094	0.525	5.95982681206E-002	3.7535398102E-002	3.75948020707E-003	0.994	0.509	0.623

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

SEZ5-SP-ST-MP-NTC (sezione C5 progetto - sezione 2 GEOLOGICA)

SSAP 4.5.2 (2015) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.2.1 (2014)

Data : 20/2/2015
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Sn --> Sovraccarico

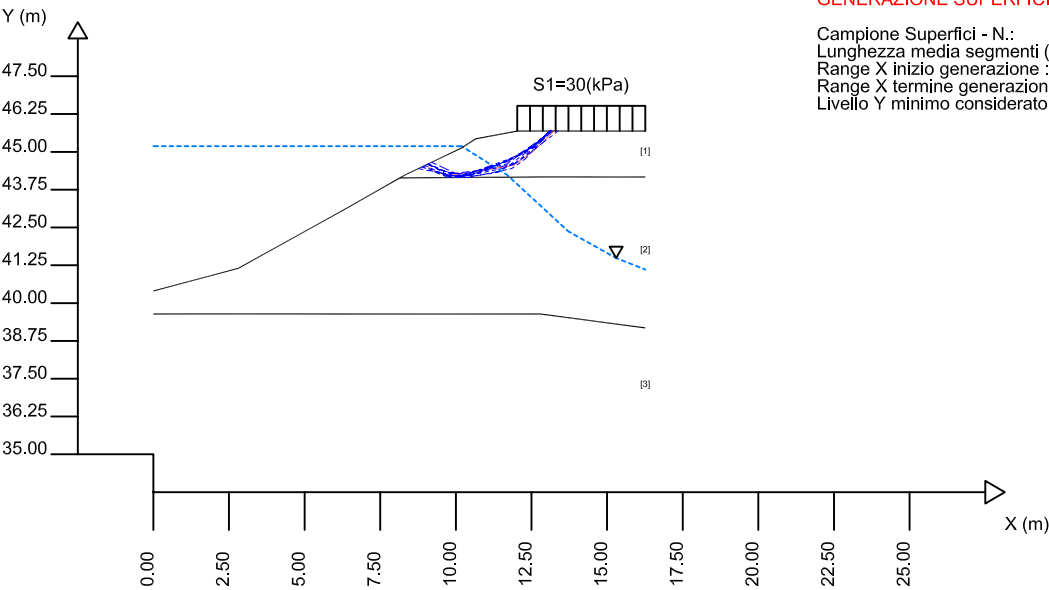
Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.182
Range Fs : 1.182 1.210
Differenza % Range Fs : 2.3
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.000

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.7
Range X inizio generazione : 0.1 - 14.7
Range X termine generazione : 1.7 - 15.9
Livello Y minimo considerato : 35.3



# Parametri Geotecnici degli strati #									
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	26.56	0	0	17.10	18.10	0	0	0	0
2	25.67	3.76	0	17.10	18.10	0	0	0	0
3	20.45	7.20	0	19.00	20.00	0	0	0	0

- SSAP 4.5.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2015)-

BY

Dr Geol. LORENZO BORSELLI * **

*UASIP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: www.lorenzo-borselli.eu

** Già Ricamatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

File report: C:\SSAP_Modelli\SSAP_Calico\SezC5-Calico\Ris\SEZ5-FILTR-report.txt

Data: 20/2/2015

Località:

Descrizione:

Modello pendio: SezC5Calico-Filtr.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 40.40 8.15 44.14 0.00 39.64 - -

2.81 41.15 12.69 44.17 12.79 39.64 - -

6.45 43.17 16.26 44.17 16.26 39.18 - -

8.15 44.14 - - - -

8.37 44.26 - - - -

10.79 45.19 - - - -

10.65 45.13 - - - -

12.03 45.69 - - - -

16.26 45.69 - - - -

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

X Y (in m)

0.00 45.19

10.19 45.19

11.68 44.25

13.72 42.37

13.30 41.49

16.26 41.11

----- 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

Coefficiente K

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa)

0.00800

0.01

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

fi	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	26.56	0.00	17.10	18.10	1.533	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	25.67	3.76	17.10	18.10	1.575	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	20.45	7.20	0.00	19.00	20.00	1.287	0.00	0.00	0.00

Note: 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)

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

GSI: Resistenza Compressione Uniaxiale Roccia Intatta (in MPa)

mi: Geological Streight Index ammasso(adimensionale)

D: Indice litologico ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2008 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

SOVRACCARICO N.1

carico (Kpa): 30.00

posizione da m.: 12.03

a m.: 16.26

----- 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): 0.7 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 14.73

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 35.27

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 1.73 15.93

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE: 5000

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

METODO DI CALCOLO: MORGENTERN & PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh: 0.000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.000

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) 1.182 - Min - X Y Lambda= 0.569

8.99 44.56

9.44 44.30

9.78 44.23

10.25 44.28

11.45 44.48

11.90 44.55

12.55 45.01

12.79 45.21

13.23 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.186 - N.2 - X Y Lambda= 0.617

9.10 44.61

9.74 44.21

10.62 44.21

11.38 44.32

11.83 44.60

12.26 44.84

12.62 45.23

13.11 45.68

13.12 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.188 - N.3 - X Y Lambda= 0.600

9.20 44.66

9.62 44.46

10.01 44.28

10.50 44.31

11.10 44.49

11.71 44.68

12.11 44.92

12.39 45.08

12.94 45.49

13.17 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.198 - N.4 - X Y Lambda= 0.549

8.88 44.50

9.71 44.17

10.11 44.17

10.51 44.26

11.54 44.52

11.99 44.63

12.60 45.09

12.89 45.31

13.38 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.199 - N.5 - X Y Lambda= 0.578

8.98 44.55

9.49 44.31

9.80 44.17

10.39 44.15

11.36 44.35

11.86 44.45

12.29 44.76

12.86 45.41

13.11 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.203 - N.6 -- X Y Lambda= 0.602

Fattore di sicurezza (FS) 1.204 - N.7 -- X Y Lambda= 0.564
8.76 44.45
10.17 44.17
10.53 44.24
11.52 44.45
11.94 44.61
12.84 45.36
13.11 45.61
13.19 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.207 - N.8 -- X Y Lambda= 0.595
8.92 44.52
9.63 44.23
10.20 44.20
11.12 44.54
11.86 44.81
12.16 44.98
12.51 45.21
12.86 45.46
13.17 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.209 - N.9 -- X Y Lambda= 0.594
9.09 44.60
9.62 44.36
10.17 44.22
10.63 44.33
11.34 44.66
12.10 44.88
12.53 45.14
12.87 45.46
13.12 45.69

Fattore di sicurezza (FS) 1.210 - N.10 -- X Y Lambda= 0.610

9.09 44.60
9.55 44.39
10.04 44.17
10.75 44.32
11.10 44.45
11.43 44.60
11.79 44.76
12.51 45.15
13.08 45.66
13.09 45.69

ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA
DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE GENERATE CON MINOR F_s *
* Analisi Deficit in riferimento a F_s(progetto) = 1,100

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.182	39.3	33.3	2.7	Surplus
2	1.186	37.0	31.2	2.7	Surplus
3	1.188	34.7	29.2	2.6	Surplus
4	1.198	42.2	35.2	3.4	Surplus
5	1.199	39.4	32.8	3.2	Surplus
6	1.203	35.6	29.5	3.1	Surplus
7	1.204	39.6	32.9	3.4	Surplus
8	1.207	35.6	29.5	3.2	Surplus
9	1.209	35.2	29.1	3.2	Surplus
10	1.210	34.6	28.6	3.1	Surplus

Esito analisi: SURPLUS DI RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS DI RESISTENZA (kN/m): 2.6

Note: FTR -> Forza totale Resistente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)
FTA -> Forza totale Agente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

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

TABELLA PARAMETRI CONCI E DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR F_S

X local FS	dx	alpha	W	nu	U	phi'	c/Cu	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	
(-)	(m)	(gradi)	(kN/m)	(-)	(kPa)	(gradi)	(kPa)	(m)	(m)	(m)	(-)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	
8.995	0.069	-30.29	0.42	0.54	0.36	26.56	0.00	0.000	44.559	-0.425	0.000000000E+0000				
0.000000000E+0000	2.351503418E+0000	0.269	1.858	0.269	1.858	0.00	0.011	44.529	-0.425	2.133625962E-0001	1.776728801E-0002				
9.063	0.069	-30.29	0.49	0.54	1.08	26.56	0.00	0.011	44.529	-0.425	2.133625962E-0001	1.776728801E-0002			
3.860028598E+0000	0.269	1.858	0.269	1.858	0.00	0.011	44.500	-0.425	5.331218901E-0001	5.131568880E-0002					
9.132	0.069	-30.29	0.56	0.54	1.79	26.56	0.00	0.022	44.500	-0.425	5.331218901E-0001	5.131568880E-0002			
5.437347937E+0000	0.277	1.876	0.277	1.876	0.00	0.033	44.471	-0.425	9.622838458E-0001	1.051173996E-0001					
9.201	0.069	-30.29	0.63	0.54	2.51	26.56	0.00	0.033	44.471	-0.425	9.622838458E-0001	1.051173996E-0001			
7.023084242E+0000	0.300	1.880	0.300	1.880	0.00	0.044	44.442	-0.405	1.497608984E+0000						
9.270	0.069	-30.29	0.70	0.54	3.23	26.56	0.00	0.044	44.442	-0.405	1.497608984E+0000				
1.850965492E+0001	8.496182997E+0000	0.330	1.863	0.330	1.863	0.00	0.058	44.415	-0.309	2.133338283E+0000					
9.339	0.069	-30.29	0.78	0.54	3.95	26.56	0.00	0.058	44.415	-0.309	2.133338283E+0000				
2.905567185E+0001	1.001047068E+0001	0.357	1.823	0.357	1.823	0.00	0.082	44.399	-0.216	2.865016502E+0000					
9.408	0.031	-30.29	0.38	0.54	4.47	26.56	0.00	0.082	44.399	-0.216	2.865016502E+0000				
4.202267342E+0001	1.107683008E+0001	0.360	1.762	0.360	1.762	0.00	0.095	44.394	-0.136	3.213817012E+0000					
9.439	0.069	-10.80	0.86	0.54	4.86	26.56	0.00	0.095	44.394	-0.136	3.213817012E+0000				
4.835709303E+0001	1.117753230E+0001	0.383	1.728	0.383	1.728	0.00	0.099	44.385	-0.088	3.968506706E+0000					
6.298919937E+0001	1.059521124E+0001	0.400	1.646	0.400	1.646	0.00	0.109	44.381	-0.038	4.665410141E+0000					
9.577	0.069	-10.80	0.94	0.54	5.76	26.56	0.00	0.109	44.381	-0.038	4.665410141E+0000				
7.773351053E+0001	9.695564987E+0000	0.418	1.549	0.418	1.549	0.00	0.120	44.380	-0.029	5.301154009E+0000					
9.646	0.069	-10.80	0.97	0.54	6.21	26.56	0.00	0.120	44.380	-0.029	5.301154009E+0000				
9.245641331E+0001	8.737193502E+0000	0.436	1.436	0.436	1.436	0.00	0.131	44.377	-0.015	5.865593520E+0000					
9.714	0.068	-10.80	1.00	0.54	6.66	26.56	0.00	0.131	44.377	-0.015	5.865593520E+0000				
1.058916287E+0000	7.650598813E+0000	0.450	1.318	0.450	1.318	0.00	0.144	44.378	0.033	6.347948707E+0000	1.178154521E+0000				
9.782	0.069	5.50	1.04	0.54	7.01	26.56	0.00	0.144	44.378	0.033	6.347948707E+0000	1.178154521E+0000			
6.556833347E+0000	0.462	1.210	0.462	1.210	0.462	0.00	0.142	44.382	0.078	6.760758491E+0000	1.281520114E+0000				
9.855	0.069	5.50	1.05	0.54	7.27	26.56	0.00	0.142	44.382	0.078	6.760758491E+0000	1.281520114E+0000			
5.423500104E+0000	0.472	1.123	0.472	1.123	0.472	0.00	0.142	44.389	0.119	7.090254897E+0000	1.385175781E+0000				
9.920	0.069	5.50	1.06	0.54	7.53	26.56	0.00	0.142	44.389	0.119	7.090254897E+0000	1.385175781E+0000			
4.141707253E+0000	0.479	1.062	0.479	1.062	0.479	0.00	0.145	44.398	0.158	7.337843072E+0000	1.431190827E+0000				
9.989	0.069	5.50	1.07	0.54	7.78	26.56	0.00	0.145	44.398	0.158	7.337843072E+0000	1.431190827E+0000			
3.119531071E+0000	0.485	1.020	0.485	1.020	0.485	0.00	0.150	44.411	0.189	7.530962819E+0000					
10.038	0.069	5.50	1.08	0.54	8.04	26.56	0.00	0.150	44.411	0.189	7.530962819E+0000				
1.485525494E+0000	2.8562027E+0000	0.490	0.986	0.490	0.986	0.00	0.158	44.424	0.210	7.696521301E+0000					
1.485525494E+0000	2.24839550E+0000	0.54	0.986	0.54	0.986	0.00	0.158	44.424	0.210	7.696521301E+0000					
1.533845696E+0000	2.24839550E+0000	0.54	0.986	0.54	0.986	0.00	0.165	44.438	0.228	7.828425027E+0000					
1.577068701E+0000	1.931273731E+0000	0.489	0.992	0.489	0.992	0.00	0.165	44.438	0.228	7.828425027E+0000					
1.577068701E+0000	1.931273731E+0000	0.489	0.992	0.489	0.992	0.00	0.174	44.453	0.244	7.940753610E+0000					
10.252	0.069	9.989	1.13	0.51	8.29	26.56	0.00	0.174	44.453	0.244	7.940753610E+0000				
1.623423920E+0000	1.739820171E+0000	0.508	1.014	0.508	1.014	0.00	0.180	44.470	0.255	8.056830824E+0000					
1.623423920E+0000	1.739820171E+0000	0.508	1.014	0.508	1.014	0.00	0.180	44.470	0.255	8.056830824E+0000					
1.686927565E+0000	1.65593587E+0000	0.518	1.014	0.518	1.014	0.00	0.186	44.488	0.261	8.171418377E+0000					
10.389	0.069	9.989	1.20	0.41	7.21	26.56	0.00	0.186	44.488	0.261	8.171418377E+0000				
1.761041426E+0000	1.689025566E+0000	0.531	1.027	0.531	1.027	0.00	0.193	44.506	0.262	8.291110754E+0000					
10.458	0.069	9.989	1.23	0.37	6.67	26.56	0.00	0.193	44.506	0.262	8.291110754E+0000				
1.844095101E+0000	1.801358883E+0000	0.546	1.042	0.546	1.042	0.00	0.199	44.524	0.259	8.421069808E+0000					
10.527	0.069	9.989	1.27	0.33	6.13	26.56	0.00	0.199	44.524	0.259	8.421069808E+0000				
1.923093407E+0000	1.963326989E+0000	0.559	1.060	0.559	1.060	0.00	0.205	44.542	0.252	8.565234560E+0000					
10.596	0.054	9.989	1.02	0.30	5.65	26.56	0.00	0.205	44.542	0.252	8.565234560E+0000				
2.001373952E+0000	2.210821981E+0000	0.566	1.081	0.566	1.081	0.00	0.210	44.555	0.244	8.690558115E+0000					
10.650	0.069	9.989	1.31	0.27	5.17	26.56	0.00	0.210	44.555	0.244	8.690558115E+0000				
2.054476963E+0000	2.413351868E+0000	0.575	1.098	0.575	1.098	0.00	0.215	44.572	0.244	8.866335659E+0000					
10.719	0.069	9.989	1.31	0.24	4.63	26.56	0.00	0.215	44.572	0.244	8.866335659E+0000				
2.114407376E+0000	2.699905892E+0000	0.578	1.120	0.578	1.120	0.00	0.220	44.589	0.241	9.062904134E+0000					
10.788	0.069	9.989	1.31	0.21	4.09	26.56	0.00	0.220	44.589	0.241	9.062904134E+0000				
2.167621302E+0000	3.010176986E+0000	0.578	1.142	0.578	1.142	0.00	0.225	44.605	0.227	9.280466576E+0000					
10.857	0.069	9.989	1.31	0.19	3.55	26.56	0.00	0.225	44.605	0.227	9.280466576E+0000				
2.219656828E+0000	3.305362098E+0000	0.576	1.165	0.576	1.165	0.00	0.228	44.620	0.209	9.517302193E+0000					
10.925	0.069	9.989	1.31	0.16	3.01	26.56	0.00	0.228	44.620	0.209	9.517302193E+0000				
2.276302019E+0000	3.569916847E+0000	0.574	1.186	0.574	1.186	0.00	0.231	44.634	0.197	9.771595029E+0000					
10.994	0.069	9.989	1.30	0.13	2.47	26.56	0.00	0.231	44.634	0.197	9.771595029E+0000				
2.337122542E+0000	3.815742770E+0000	0.572	1.207	0.572	1.207	0.00	0.232	44.647	0.189	1.004212722E+0001					
11.063	0.069	9.989	1.30	0.10	1.93	26.56	0.00	0.232	44.647	0.189	1.004212722E+0001				
2.401827115E+0000	4.037423604E+0000	0.571	1.226	0.571	1.226	0.00	0.234	44.660	0.185	1.032657478E+0001					
11.132	0.069	9.989	1.30	0.07	1.39	26.56	0.00	0.234	44.660	0.185	1.032657478E+0001				
2.469859898E+0000	4.218117874E+0000	0.569	1.243	0.569	1.243	0.00	0.235	44.672	0.179	1.062176487E+0001					
11.201	0.069	9.989	1.30	0.05	0.86	26.56	0.00	0.235	44.672	0.179	1.062176487E+0001				
2.540462027E+0000	4.348137187E+0000	0.568	1.259	0.568	1.259	0.00	0.235	44.684	0.171	1.092392714E+0001					
11.270	0.069	9.989	1.30	0.02	0.32	26.56	0.00	0.235	44.684	0.171	1.092392714E+0001				
2.612731729E+0000	4.413610850E+0000	0.566	1.274	0.566	1.274	0.00	0.235	44.696	0.168	1.122480771E+0001					
11.338	0.006	9.989	0.11	0.00	0.02	26.56	0.00	0.235	44.696	0.168	1.122480771E+0001				
2.684694877E+0000	4.312277862E+0000	0.566	1.286	0.566	1.286	0.00	0.235	44.697	0.162	1.125026481E+0001					
11.344	0.069	9.989	1.29	0.00	0.00	26.56	0.00	0.235	44.697	0.162	1.125026481E+0001				
6.90783583E+0000	4.302596862E+0000	0.566	1.287	0.566	1.287	0.00	0.235	44.697	0.162	1.125026481E+0001					

11.413	0.035	9.51	0.65	0.00	0.00	26.56	0.00	0.236	44.710	0.187	1.154417189E+0001
2.761079847E+0000	4.259690590E+0000	0.566	1.297	0.00	0.00	26.56	0.00	0.237	44.716	0.222	1.1692400008E+0001
11.448	0.069	9.52	1.30	0.00	0.00	26.56	0.00	0.242	44.733	0.258	1.196997980E+0001
2.796531345E+0000	4.289494144E+0000	0.566	1.303	0.00	0.00	26.56	0.00	0.250	44.752	0.309	1.228482675E+0001
11.517	0.069	9.52	1.30	0.00	0.00	26.56	0.00	0.261	44.775	0.346	1.257403714E+0001
2.867705015E+0000	4.332140740E+0000	0.566	1.312	0.00	0.00	26.56	0.00	0.267	44.785	0.410	1.267288333E+0001
11.586	0.069	9.52	1.30	0.00	0.00	26.56	0.00	0.284	44.814	0.440	1.287992559E+0001
2.938225072E+0000	4.270380142E+0000	0.566	1.317	0.00	0.00	26.56	0.00	0.292	44.826	0.522	1.292441975E+0001
11.654	0.026	9.52	0.48	0.00	0.00	26.56	0.00	0.317	44.863	0.567	1.295610325E+0001
3.007397005E+0000	4.015246635E+0000	0.566	1.312	0.00	0.00	26.56	0.00	0.341	44.895	0.673	1.288922183E+0001
11.680	0.069	9.52	1.30	0.00	0.00	26.56	0.00	0.343	44.945	0.740	1.268519342E+0001
3.03103856E+0000	3.698411733E+0000	0.566	1.307	0.00	0.00	26.56	0.00	0.347	44.994	0.765	1.238228222E+0001
11.749	0.025	9.52	0.46	0.00	0.00	26.56	0.00	0.352	45.048	0.771	1.196422068E+0001
3.080557917E+0000	2.166777807E+0000	0.566	1.284	0.00	0.00	26.56	0.00	0.357	45.101	0.781	1.144768498E+0001
11.773	0.069	9.52	1.31	0.00	0.00	26.56	0.00	0.364	45.155	0.768	1.083481515E+0001
3.091199813E+0000	1.452880254E+0000	0.566	1.274	0.00	0.00	26.56	0.00	0.367	45.206	0.896	1.016296989E+0001
11.842	0.054	9.52	1.02	0.00	0.00	26.56	0.00	0.384	45.324	0.803	9.473945924E+0000
3.142579241E+0000	-8.45679806E-0001	0.574	1.239	0.00	0.00	26.56	0.00	0.355	45.289	0.527	8.778972961E+0000
11.896	0.069	34.83	1.29	0.00	0.00	26.56	0.00	0.341	45.324	0.477	8.081979090E+0000
3.342498439E+0000	-2.012104867E+0000	0.613	1.207	0.00	0.00	26.56	0.00	0.330	45.342	0.428	7.864045003E+0000
11.965	0.065	34.83	1.18	0.00	0.00	26.56	0.00	0.294	45.371	0.388	6.963639810E+0000
4.025325684E+0000	-3.87520487E+0000	0.750	1.158	0.00	0.00	26.56	0.00	0.253	45.395	0.353	6.267233311E+0000
12.030	0.069	34.83	3.26	0.00	0.00	26.56	0.00	0.212	45.419	0.353	5.581882522E+0000
5.025569792E+0000	-5.373283582E+0000	0.960	1.112	0.00	0.00	26.56	0.00	0.194	45.430	0.364	5.279399993E+0000
12.069	0.069	34.83	3.21	0.00	0.00	26.56	0.00	0.191	45.432	0.412	5.237939993E+0000
6.006312509E+0000	-6.781190891E+0000	1.187	1.073	0.00	0.00	26.56	0.00	0.149	45.460	0.449	4.540471373E+0000
12.168	0.069	34.83	3.15	0.00	0.00	26.56	0.00	0.112	45.494	0.584	3.748509739E+0000
6.355658891E+0000	-8.25657474E+0000	1.313	1.048	0.00	0.00	26.56	0.00	0.089	45.541	0.658	2.859848005E+0000
12.237	0.069	34.83	3.10	0.00	0.00	26.56	0.00	0.062	45.584	0.629	1.862999282E+0000
6.18653553E+0000	-9.446718904E+0000	1.346	1.039	0.00	0.00	26.56	0.00	0.034	45.627	0.640	8.987453088E-0001
5.694986923E+0000	-9.950079895E+0000	1.325	1.043	0.00	0.00	26.56	0.00	0.009	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.374	0.069	34.83	2.98	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
5.201832109E+0000	-1.003793785E+0001	1.298	1.061	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.443	0.069	34.83	2.93	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
4.72580855E+0000	-1.012498072E+0001	1.273	1.096	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.512	0.041	34.83	1.73	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
4.285721786E+0000	-1.012245341E+0001	1.248	1.140	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.553	0.069	43.55	2.83	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
3.998307010E+0000	-1.013851082E+0001	1.234	1.164	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.622	0.068	43.55	2.71	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
3.527695342E+0000	-1.021637278E+0001	1.198	1.183	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.686	0.069	43.53	2.67	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
3.08369802E+0000	-1.021614691E+0001	1.163	1.162	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
2.675021028E+0000	-9.73168274E+0000	0.00	1.133	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.800	0.004	43.53	1.16	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
2.507598239E+0000	-9.72392281E+0000	0.00	1.123	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.794	0.069	45.68	2.55	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
2.484025745E+0000	-9.748643780E+0000	0.00	1.121	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.863	0.069	45.68	2.47	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
2.100911409E+0000	-1.070772273E+0001	1.094	0.938	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
12.932	0.069	45.68	2.39	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
1.678972500E+0000	-1.226984669E+0001	1.059	0.799	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
13.001	0.069	45.68	2.30	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
1.223691362E+0000	-1.3759891178E+0001	1.013	0.659	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
13.070	0.069	45.68	2.22	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
7.706477000E-0001	-1.4719997476E+0001	0.978	0.540	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
13.138	0.069	45.68	2.14	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
-1.262235249E+0001		0.943	0.451	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
13.207	0.028	45.68	0.78	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001
-7.998595266E+0000		0.917	0.391	0.00	0.00	26.56	0.00	0.000	45.673	0.862	1.846999305E-0001

LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
alpha(gradient)	: Angolo pendenza base concio
W(kN/m)	: Forza peso concio
ru(-)	: Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa)	: Pressione totale dei pori base concio
phi(gradient)	: Angolo di attrito efficace base concio
c/Cu (kPa)	: Coesione efficace / Resistenza al taglio in condizioni non drenate
hi(m)	: Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yi(m)	: coordinata Y linea di thrust
yi(-)	: gradiente pendenza locale linea di thrust
Ei(kN/m)	: Forza Normale interconcio
Ti(kN/m)	: Forza Tangenziale interconcio
E (kN)	: densità Forza normale interconcio
Rho(x) (-)	: fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio
Fs(x) (-)	: fattore di sicurezza locale stimato (locale in X)

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato II Stralcio	Relazione geotecnica

6.2.2.Stabilità Sezione 8 (corrispondente alla sezione geologica 4) stato attuale

Sez08 - SP-RS-NTC (sezione C8 progetto - sezione 4 GEOLOGICA)

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.GeoL. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Sn --> Sovraccarico

SUPERFICI REGISTRATE CON F_s ENTRO INTERVALLO PREDEFINITO

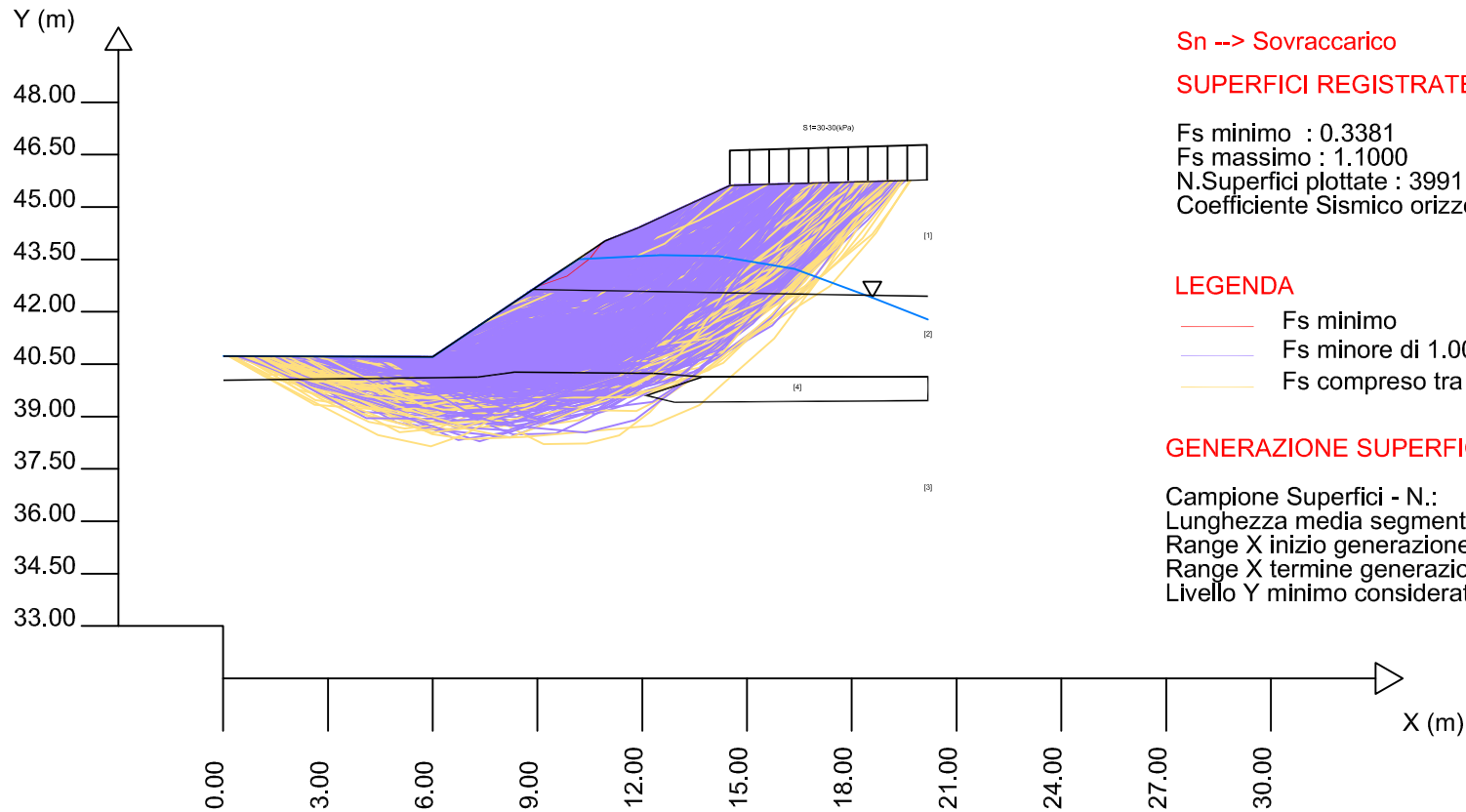
Fs minimo : 0.3381
Fs massimo : 1.1000
N.Superfici plottate : 3991
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000

LEGENDA

- Fs minimo
- Fs minore di 1.00
- Fs compreso tra 1.00 ed 1.1

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 1.7
Range X inizio generazione : 0.1 - 18.3
Range X termine generazione : 2.1 - 19.8
Livello Y minimo considerato : 35.6



Parametri Geotecnici degli strati # -----

N.	phi`	C`	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	26.56	0	0	17.10	18.10	0	0	0	0
2	25.67	3.76	0	17.10	18.10	0	0	0	0
3	20.45	7.20	0	19.00	20.00	0	0	0	0
4	26.56	0	0	18.00	19.00	0	0	0	0

Report elaborazioni

SSAP 4.9.6 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)
WWW.SSAP.EU
Build No. 10434
BY
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**
*UASLP San Luis Potosi, Mexico
e-mail: borselli@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: 14 aprile 2018

File report: C:\SSAP-Modelli\Calicino2018\SezC8\Ris\SEZ8-SA-RS-NTC.txt
Data: 10/8/2018

Localita' :

Descrizione: Sez8-SA-ST-RS-NTC.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
0.01 40.73	8.87 42.64	0.01 40.04	13.73 40.14
6.00 40.71	20.18 42.45	7.29 40.13	12.12 39.60
8.87 42.64	- -	8.34 40.27	12.93 39.41
10.94 44.03	- -	12.32 40.24	20.18 39.46
11.90 44.41	- -	13.73 40.14	20.18 40.14
14.51 45.62	- -	20.18 40.14	13.73 40.14
20.18 45.78	- -	- -	- -

---- SUP FALDA -----

X Y (in m)

0.01 40.73
6.00 40.71
8.87 42.64
10.18 43.51
12.52 43.62
14.18 43.60
16.36 43.23
18.59 42.41
20.18 41.73

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: ATTIVATA fino a progressiva X(m): 20.18Con Effetto memoria nella pressione dei pori : ATTIVATO

1

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 18.25
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 35.59
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 2.12 19.78

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----
METODO DI CALCOLO : MORGENTERN - 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) 0.3381 - Min. - X Y Lambda= 0.3098
8.84 42.62
9.85 43.03
10.51 43.53
10.63 43.95

Fattore di sicurezza (FS) 0.3891 - N.2 -- X Y Lambda= 0.6847
8.84 42.62
9.74 43.00
10.43 43.55
10.84 43.96

Fattore di sicurezza (FS) 0.4265 - N.3 -- X Y Lambda= 0.4991
8.85 42.63
10.07 43.11
10.82 43.77
11.14 44.11

Fattore di sicurezza (FS) 0.4344 - N.4 -- X Y Lambda= 0.5980
8.85 42.63
9.88 42.99
10.68 43.56
11.12 44.10

Fattore di sicurezza (FS) 0.4374 - N.5 -- X Y Lambda= 0.6989
8.84 42.62
10.06 43.15
10.81 43.83
11.07 44.08

3

Peso unitario fluido (kN/m^3): 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 idrostatica1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	26.56	0.00	0.00	17.10	18.10	1.533	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	25.67	3.76	0.00	17.10	18.10	1.575	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	20.45	7.20	0.00	19.00	20.00	1.287	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	26.56	0.00	0.00	18.00	19.00	1.533	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/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in kN/m^3)

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

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

mi _____ Resistenza Compressione Uniaxiale 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)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

SOVRACCARICO N.1

Carico in X1 (Kpa): 30.00

Carico in X2 (Kpa): 30.00

Posizione carico da X1 m.: 14.51

a X2 m.: 20.15

Inclinazione carico (grad): 90.00

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

#Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) (kN/m): da 0.00 a 0.00

#Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) (kN/m): da 30.00 a 30.00

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare

in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

----- 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): 1.7 (+/-) 50%

2

Fattore di sicurezza (FS) 0.4390 - N.6 -- X Y Lambda= 0.9418
8.84 42.62
9.94 43.20
10.71 43.64
10.90 44.01

Fattore di sicurezza (FS) 0.4393 - N.7 -- X Y Lambda= 0.7580
8.83 42.61
9.92 43.12
10.72 43.61
11.00 44.05

Fattore di sicurezza (FS) 0.4400 - N.8 -- X Y Lambda= 0.8098
8.85 42.63
10.27 43.27
11.08 44.07
11.11 44.10

Fattore di sicurezza (FS) 0.4420 - N.9 -- X Y Lambda= 0.6077
8.84 42.62
9.77 42.90
10.53 43.42
11.11 44.10

Fattore di sicurezza (FS) 0.4559 - N.10 -- X Y Lambda= 0.3452
9.02 42.74
9.86 42.89
10.65 43.41
11.45 44.23

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.100

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	0.338	1.0	2.9	-2.2	Deficit
2	0.389	0.9	2.4	-1.7	Deficit
3	0.427	1.7	4.0	-2.7	Deficit
4	0.434	2.0	4.6	-3.0	Deficit
5	0.437	1.4	3.3	-2.2	Deficit
6	0.439	0.7	1.6	-1.1	Deficit
7	0.439	1.1	2.4	-1.5	Deficit
8	0.440	1.5	3.4	-2.2	Deficit
9	0.442	2.2	4.9	-3.2	Deficit
10	0.456	2.8	6.1	-3.9	Deficit

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -3.9

4

Note: FTR -> Forza totale Resistente rispetto alla superficie
di scivolamento (componente Orizzontale)
FTA -> Forza totale Agente rispetto alla superficie
di scivolamento (componente Orizzontale)
IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpa

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi ^l (°)	(c'/Cu) (kPa)
8.984	0.003	19.69	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
8.987	0.031	19.69	0.00	0.45	0.05	26.56	0.00
9.018	0.031	19.69	0.01	0.50	0.14	26.56	0.00
9.048	0.031	19.69	0.01	0.51	0.23	26.56	0.00
9.079	0.031	19.69	0.02	0.52	0.32	26.56	0.00
9.109	0.031	19.69	0.02	0.52	0.41	26.56	0.00
9.140	0.031	19.69	0.03	0.52	0.51	26.56	0.00
9.171	0.031	19.69	0.03	0.52	0.60	26.56	0.00
9.201	0.031	19.69	0.04	0.52	0.69	26.56	0.00
9.232	0.031	19.69	0.05	0.52	0.78	26.56	0.00
9.262	0.031	19.69	0.05	0.53	0.87	26.56	0.00
9.293	0.031	19.69	0.06	0.53	0.96	26.56	0.00
9.323	0.031	19.69	0.06	0.53	1.06	26.56	0.00
9.354	0.031	19.69	0.07	0.53	1.15	26.56	0.00
9.385	0.031	19.69	0.07	0.53	1.24	26.56	0.00
9.415	0.031	19.69	0.08	0.53	1.33	26.56	0.00
9.446	0.031	19.69	0.08	0.53	1.42	26.56	0.00
9.476	0.031	19.69	0.09	0.53	1.52	26.56	0.00
9.507	0.031	19.69	0.09	0.53	1.61	26.56	0.00
9.537	0.031	19.69	0.10	0.53	1.70	26.56	0.00
9.568	0.031	19.69	0.10	0.53	1.79	26.56	0.00
9.599	0.031	19.69	0.11	0.53	1.88	26.56	0.00
9.629	0.031	19.69	0.11	0.53	1.97	26.56	0.00
9.660	0.031	19.69	0.12	0.53	2.07	26.56	0.00
9.690	0.031	19.69	0.12	0.53	2.16	26.56	0.00
9.721	0.031	19.69	0.13	0.53	2.25	26.56	0.00
9.751	0.031	19.69	0.14	0.53	2.34	26.56	0.00
9.782	0.031	19.69	0.14	0.53	2.43	26.56	0.00
9.813	0.031	19.69	0.15	0.53	2.52	26.56	0.00
9.843	0.006	19.69	0.03	0.53	2.57	26.56	0.00
9.869	0.031	19.69	0.15	0.53	2.66	26.56	0.00
9.879	0.031	37.57	0.15	0.53	2.55	26.56	0.00
9.910	0.031	37.57	0.15	0.53	2.51	26.56	0.00
9.940	0.031	37.57	0.14	0.53	2.48	26.56	0.00
9.971	0.031	37.57	0.14	0.53	2.45	26.56	0.00
10.002	0.031	37.57	0.14	0.52	2.41	26.56	0.00
10.032	0.031	37.57	0.14	0.52	2.38	26.56	0.00
10.063	0.031	37.57	0.14	0.52	2.35	26.56	0.00
10.093	0.031	37.57	0.14	0.52	2.32	26.56	0.00
10.124	0.031	37.57	0.13	0.52	2.28	26.56	0.00
10.154	0.026	37.57	0.11	0.52	2.22	26.56	0.00

5

9.415	0.044	42.915	0.485	4.9829793898E-002	8.0445822181E-003	3.5645739515E-001	0.148	0.938	0.471
9.446	0.048	42.930	0.488	6.1632908329E-002	1.0656513174E-002	4.1533640770E-001	0.221	0.951	0.487
9.476	0.052	42.945	0.492	7.5227693532E-002	1.3869334411E-002	4.7315589692E-001	0.312	0.964	0.502
9.507	0.057	42.960	0.495	9.0566482180E-002	1.7735317536E-002	5.2885110443E-001	0.208	0.976	0.516
9.537	0.061	42.976	0.499	1.0756704235E-001	2.2929738990E-002	5.8121162833E-001	0.207	0.987	0.527
9.568	0.065	42.991	0.502	1.2610769357E-001	2.7586044536E-002	6.3928445360E-001	0.208	0.995	0.534
9.599	0.070	43.006	0.506	1.4788241414E-001	3.4044276301E-002	7.1351707553E-001	0.210	1.000	0.535
9.629	0.074	43.022	0.509	1.6973940434E-001	4.1021526372E-002	6.9850030458E-001	0.214	0.998	0.529
9.660	0.079	43.037	0.512	1.9059844248E-001	4.8246170662E-002	6.5199844333E-001	0.220	0.991	0.515
9.690	0.084	43.053	0.536	2.0960893911E-001	5.5713783726E-002	5.7840706337E-001	0.228	0.976	0.491
9.721	0.089	43.070	0.559	2.2596638838E-001	6.2723267168E-002	4.7891395777E-001	0.236	0.955	0.465
9.751	0.096	43.087	0.531	2.3889407202E-001	6.8835614129E-002	3.5473666135E-001	0.244	0.929	0.438
9.782	0.100	43.102	0.488	2.4785859908E-001	7.3601621962E-002	2.0741705415E-001	0.251	0.823	0.412
9.813	0.104	43.117	0.483	2.5167768488E-001	7.6590085719E-002	3.8047558683E-002	0.249	0.678	0.389
9.843	0.108	43.132	0.483	2.4998521463E-001	7.7403690589E-002	-1.6405145828E-001	0.243	0.530	0.369
9.849	0.108	43.135	0.666	2.4896612867E-001	7.7240256289E-002	-2.0861667929E-001	0.246	0.504	0.366
9.879	0.106	43.156	0.673	2.3847630322E-001	7.4525624192E-002	-4.4710095560E-001	0.263	0.393	0.349
9.910	0.103	43.176	0.683	2.2162215000E-001	6.9357735792E-002	-6.3497308765E-001	0.275	0.324	0.328
9.940	0.101	43.198	0.753	1.9964757646E-001	6.2261906097E-002	-7.9037724885E-001	0.282	0.285	0.301
9.971	0.102	43.222	0.778	1.7326042883E-001	5.3636218208E-002	-9.1995765932E-001	0.294	0.270	0.286
10.002	0.102	43.245	0.743	1.4339198817E-001	4.3900514817E-002	-1.0203217931E+000	0.315	0.249	0.220
10.032	0.100	43.267	0.727	1.1089755451E-001	3.3516554518E-002	-1.0881312522E+000	0.364	0.222	0.200
10.063	0.099	43.290	0.730	7.8853660718E-002	2.2944721812E-002	-1.1200799676E+000	0.022	0.220	0.220
10.093	0.097	43.312	0.718	4.2404448474E-002	1.4782885911E-006	-1.1114168025E+000	0.011	0.220	0.220
10.124	0.096	43.334	0.707	8.8903089070E-003	1.4782885911E-006	-1.0034060561E+000	0.011	0.220	0.220
10.154	0.094	43.355	0.701	-1.8954025364E-002	-1.4782885911E-006	-8.4968069605E-001	0.011	0.220	0.220
10.180	0.092	43.373	0.700	3.9358658233E-002	-1.4782885911E-006	-7.5277303463E-001	0.011	0.220	0.220
10.211	0.090	43.391	0.702	4.0638191040E-002	-1.4782885911E-006	-6.2146285217E-001	0.011	0.220	0.220
10.241	0.088	43.416	0.717	-7.7361213186E-002	-1.4782885911E-006	-4.6179676927E-001	0.011	0.220	0.220
10.272	0.087	43.438	0.728	-8.8933002904E-002	-1.4782885911E-006	-2.9982203783E-001	0.011	0.220	0.220
10.302	0.085	43.461	0.725	-5.8503888211E-002	-1.4782885911E-006	-1.4836133094E-001	0.011	0.220	0.220
10.333	0.084	43.482	0.725	-9.8005326880E-002	-1.4782885911E-006	-1.073188884E-002	0.011	0.220	0.220
10.363	0.083	43.505	0.707	-6.6351643862E-002	-1.4782885911E-006	1.0828610355E-001	0.011	0.242	0.261
10.394	0.085	43.531	0.798	-8.1383610764E-002	-1.4782885911E-006	2.0513778339E-001	0.011	0.279	0.331
10.425	0.084	43.554	0.780	-3.3805328849E-002	-1.4782885911E-006	2.7329414888E-001	0.011	0.307	0.362
10.455	0.082	43.575	0.686	-7.4420905064E-002	-1.4782885911E-006	3.2268810516E-001	0.011	0.332	0.456
10.486	0.079	43.596	0.688	-6.4074988984E-002	-1.4782885911E-006	3.3479373302E-001	0.011	0.314	0.504
10.517	0.078	43.623	0.688	-6.0336341553E-002	-1.4782885911E-006	3.2618470383E-001	0.011	0.320	0.517
10.509	0.078	43.611	0.763	-6.5536317300E-002	-1.4782885911E-006	1.5991163142E-001	0.011	0.274	0.630
10.539	0.061	43.635	0.853	-4.6970168469E-002	-1.4782885911E-006	3.2672430149E-001	0.011	0.220	0.557
10.570	0.049	43.664	0.986	-3.6567063893E-002	-1.4782885911E-006	3.4682490654E-001	0.011	0.220	0.576
10.600	0.041	43.686	1.151	-2.576169548E-002	-1.4782885911E-006	3.2564982006E-001	0.011	0.220	0.589
10.631	0.039	43.734	1.168	-1.6643526814E-002	-1.4782885911E-006	2.6159934933E-001	0.011	0.220	0.595
10.662	0.032	43.768	1.096	-9.7649078859E-003	-1.4782885911E-006	1.6625200783E-001	0.011	0.220	0.599
10.692	0.025	43.801	1.093	-4.717844727E-003	-1.4782885911E-006	9.6007117984E-002	0.011	0.220	0.599
10.723	0.019	43.835	1.110	-3.894041059E-003	-1.4782885911E-006	7.377514183E-002	0.011	0.220	0.599
10.753	0.013	43.869	1.134	-1.9658203615E-003	-1.4782885911E-006	5.2376316121E-002	0.011	0.220	0.599
10.784	0.007	43.904	1.149	-6.9129221407E-004	-1.4782885911E-006	3.1247498772E-002	0.011	0.220	0.599
10.814	0.002	43.939	1.149	-5.5029785374E-005	-2.2442180269E-007	9.2029456445E-003	0.012	0.220	0.599

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
xh(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
y(-) : gradiente pendenza locale linea di trust

7

10.180	0.031	37.57	0.13	0.50	2.12	26.56	0.00
10.211	0.031	37.57	0.13	0.46	1.92	26.56	0.00
10.241	0.031	37.57	0.13	0.41	1.70	26.56	0.00
10.272	0.031	37.57	0.12	0.37	1.49	26.56	0.00
10.302	0.031	37.57	0.12	0.32	1.27	26.56	0.00
10.333	0.031	37.57	0.12	0.27	1.05	26.56	0.00
10.363	0.031	37.57	0.12	0.22	0.84	26.56	0.00
10.394	0.031	37.57	0.11	0.16	0.62	26.56	0.00
10.425	0.031	37.57	0.11	0.11	0.40	26.56	0.00
10.455	0.031	37.57	0.11	0.05	0.19	26.56	0.00
10.486	0.011	37.57	0.04	0.01	0.05	26.56	0.00
10.497	0.012	37.57	0.04	0.00	0.03	26.56	0.00
10.509	0.031	52.81	0.10	0.00	0.02	26.56	0.00
10.539	0.031	52.81	0.09	0.00	0.00	26.56	0.00
10.570	0.031	52.81	0.08	0.00	0.00	26.56	0.00
10.600	0.031	52.81	0.07	0.00	0.00	26.56	0.00
10.631	0.031	52.81	0.06	0.00	0.00	26.56	0.00
10.662	0.031	52.81	0.05	0.00	0.00	26.56	0.00
10.692	0.031	52.81	0.04	0.00	0.00	26.56	0.00
10.723	0.031	52.81	0.03	0.00	0.00	26.56	0

10.241	0.031	0.039	37.573	1.994	0.077	0.444	0.017
10.272	0.031	0.039	37.573	1.959	0.076	0.530	0.020
10.302	0.031	0.039	37.573	1.923	0.074	0.615	0.024
10.333	0.031	0.039	37.573	1.888	0.073	0.700	0.027
10.363	0.031	0.039	37.573	1.853	0.071	0.786	0.030
10.394	0.031	0.039	37.573	1.817	0.070	0.871	0.034
10.425	0.031	0.039	37.573	1.782	0.069	0.956	0.037
10.455	0.031	0.039	37.573	1.746	0.067	1.038	0.040
10.486	0.011	0.014	37.573	1.722	0.024	1.096	0.016
10.497	0.012	0.015	37.573	1.711	0.025	1.099	0.016
10.509	0.031	0.051	52.813	1.619	0.082	0.606	0.031
10.539	0.031	0.051	52.813	1.456	0.074	0.551	0.028
10.570	0.031	0.051	52.813	1.293	0.065	0.490	0.025
10.600	0.031	0.051	52.813	1.130	0.057	0.429	0.022
10.631	0.031	0.051	52.813	0.967	0.049	0.367	0.019
10.662	0.031	0.051	52.813	0.805	0.041	0.305	0.015
10.692	0.031	0.051	52.813	0.642	0.032	0.243	0.012
10.723	0.031	0.051	52.813	0.479	0.024	0.182	0.009
10.753	0.031	0.051	52.813	0.316	0.016	0.120	0.006
10.784	0.031	0.051	52.813	0.153	0.008	0.058	0.003
10.814	0.014	0.022	52.813	0.036	0.001	0.014	0.000

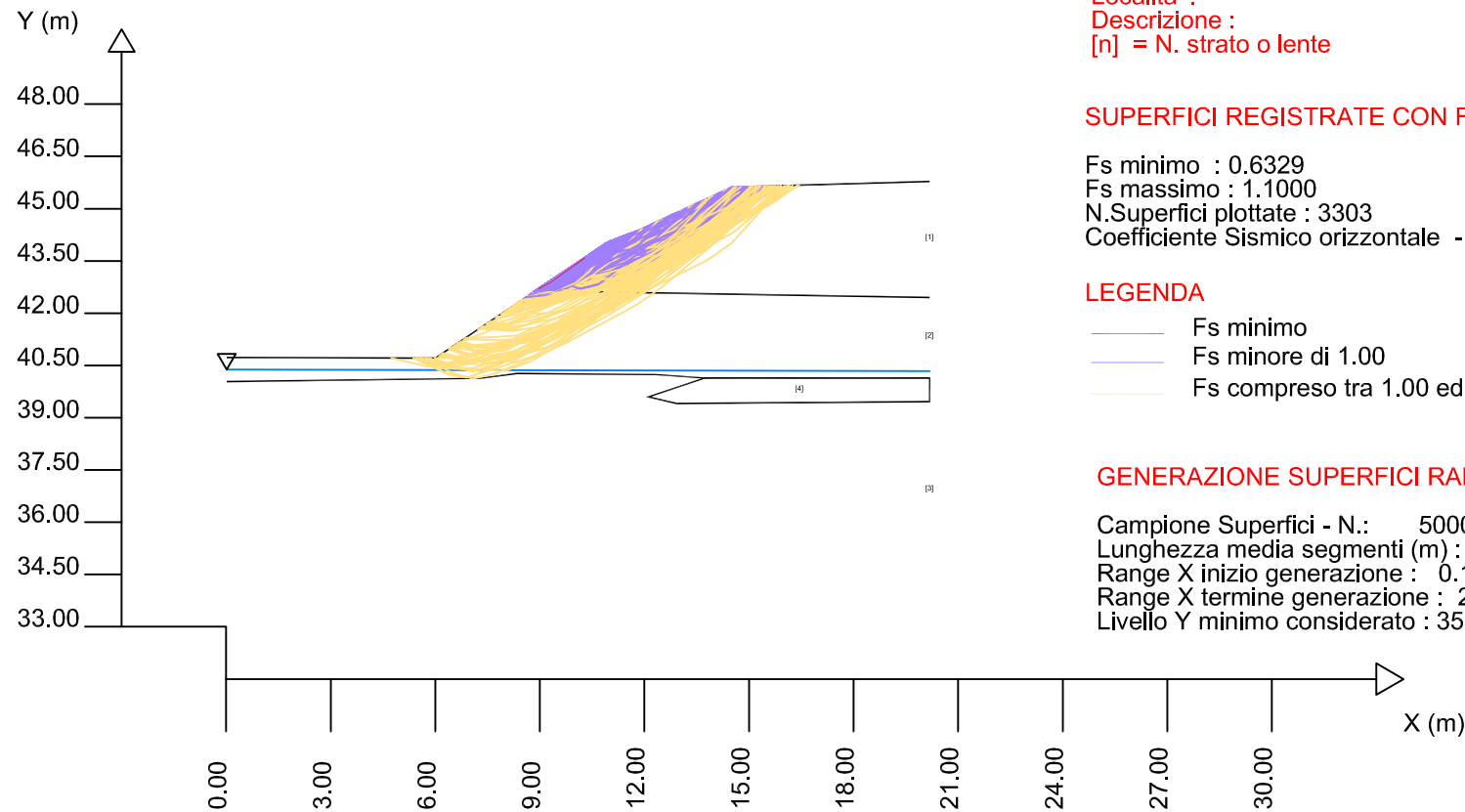
LEGENDA SIMBOLI

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

Sez08 - SA-SS-NTC (sezione C8 progetto - sezione 4 GEOLOGICA)

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)



Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

SUPERFICI REGISTRATE CON Fs ENTRO INTERVALLO PREDEFINITO

Fs minimo : 0.6329
Fs massimo : 1.1000
N.Superfici plottate : 3303
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0810

LEGENDA

— Fs minimo
— Fs minore di 1.00
— Fs compreso tra 1.00 ed 1.1

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.8
Range X inizio generazione : 0.1 - 18.3
Range X termine generazione : 2.1 - 19.8
Livello Y minimo considerato : 35.6

Parametri Geotecnici degli strati

N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI	mi	D
1	26.56	0	0	17.10	18.10	0	0	0	0
2	25.67	3.76	0	17.10	18.10	0	0	0	0
3	20.45	7.20	0	19.00	20.00	0	0	0	0
4	26.56	0	0	18.00	19.00	0	0	0	0

9.073	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.095	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.117	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.139	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.161	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.183	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.205	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.227	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.249	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.271	0.022	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.293	0.022	28.75	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.315	0.016	28.75	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.332	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.354	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.376	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.398	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.420	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.442	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.464	0.022	35.58	0.02	0.00	0.00	26.56	0.00
9.486	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.508	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.530	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.552	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.574	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.596	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.618	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.641	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.663	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.685	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.707	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.729	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.751	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.773	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.795	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.817	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.839	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.861	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.883	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.905	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.927	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.950	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.972	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
9.994	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.016	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.038	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.060	0.022	35.58	0.01	0.00	0.00	26.56	0.00
10.082	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.104	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.126	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.148	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.170	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.192	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.214	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.236	0.022	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.258	0.007	35.58	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00
10.285	0.022	40.44	0.00	0.00	0.00	26.56	0.00

5

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di thrust
y'(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio Zhu et al.(2003)
FS_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by FEM
FS_SRM(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)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
8.962	0.022	0.025	28.747	0.012	0.009	0.009	0.000
8.984	0.022	0.025	28.747	0.035	0.001	0.027	0.001
9.006	0.022	0.025	28.747	0.058	0.001	0.044	0.001
9.028	0.022	0.025	28.747	0.082	0.002	0.062	0.002
9.051	0.022	0.025	28.747	0.105	0.003	0.081	0.002
9.073	0.022	0.025	28.747	0.128	0.003	0.100	0.003
9.095	0.022	0.025	28.747	0.152	0.004	0.118	0.003
9.117	0.022	0.025	28.747	0.175	0.004	0.137	0.003
9.139	0.022	0.025	28.747	0.199	0.005	0.157	0.004
9.161	0.022	0.025	28.747	0.222	0.006	0.175	0.004
9.183	0.022	0.025	28.747	0.245	0.006	0.191	0.005

7

10.287 0.002 40.44 0.00 0.00 0.00 26.56 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

X (m)	ht (m)	yt (m)	y' (-)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (-)	FS_FEM (-)	FS_p-qFEM (-)
8.962	0.000	42.702	0.580	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	5.6649514095E-004	0.034	2.026	1.422
8.984	0.001	42.715	0.580	3.744950522E-005	3.4685264685E-007	2.8274908148E-003	0.034	2.026	1.422
9.006	0.001	42.728	0.582	1.2479516592E-004	3.4699253121E-006	7.1045959926E-003	0.035	2.073	1.613
9.028	0.002	42.740	0.585	3.5102059063E-004	2.2845813007E-005	1.4056579218E-002	0.082	1.786	1.504
9.051	0.003	42.753	0.589	7.4520147338E-004	1.0629426646E-004	2.1339258867E-002	0.161	1.484	1.162
9.073	0.004	42.766	0.591	1.2398573043E-003	3.267555304E-004	2.8201982576E-002	0.320	1.178	0.943
9.095	0.005	42.780	0.594	1.9899344629E-003	7.2994587623E-004	3.4546387034E-002	0.464	0.939	0.820
9.117	0.006	42.793	0.597	2.8176089030E-003	1.3364406155E-003	4.0172592273E-002	0.600	0.778	0.757
9.139	0.007	42.805	0.619	7.8574729494E-003	6.2064627004E-003	4.6540806082E-002	0.736	0.677	0.708
9.161	0.008	42.819	0.602	4.8717509532E-003	3.3337298109E-003	4.7396003116E-002	0.866	0.617	0.672
9.183	0.009	42.832	0.604	5.8548939294E-003	4.5800390698E-003	4.5049100606E-002	0.990	0.578	0.645
9.205	0.011	42.846	0.606	6.8600544890E-003	5.4186215572E-003	4.5372541023E-002	1.000	0.553	0.626
9.227	0.012	42.859	0.619	7.8574729494E-003	6.2064627004E-003	4.4248892394E-002	1.000	0.535	0.613
9.249	0.014	42.873	0.622	8.8130397402E-003	6.9612460364E-003	4.1601669944E-002	1.000	0.524	0.604
9.271	0.015	42.887	0.605	9.6936194281E-003	7.6567985407E-003	3.7452057011E-002	1.000	0.517	0.598
9.293	0.016	42.900	0.598	1.0466037399E-002	8.2669162330E-003	3.1802321279E-002	1.000	0.513	0.593
9.315	0.017	42.913	0.598	1.1097258280E-002	8.7655051484E-003	2.4253713927E-002	1.000	0.512	0.590
9.332	0.018	42.923	0.653	1.1439076317E-002	9.0355004650E-003	1.7856797249E-002	1.000	0.512	0.588
9.354	0.018	42.938	0.682	1.1737241172E-002	9.2710149953E-003	9.5349006882E-003	1.000	0.512	0.586
9.376	0.017	42.953	0.684	1.1859897596E-002	9.367896990E-003	2.0154170357E-003	1.000	0.511	0.583
9.398	0.016	42.968	0.709	1.1826194353E-002	9.3412773565E-003	-4.6188120270E-003	1.000	0.509	0.581
9.420	0.016	42.984	0.707	1.1656050186E-002	9.206883837E-003	-1.0325337326E-002	1.000	0.507	0.579
9.442	0.016	42.999	0.693	1.1370471499E-002	8.9613108742E-003	-1.5051420091E-002	1.000	0.505	0.576
9.464	0.015	43.015	0.693	1.0991735218E-002	8.6821545662E-003	-1.8739562639E-002	1.000	0.503	0.573
9.486	0.015	43.030	0.693	1.0543371355E-002	8.3280008053E-003	-2.1334506618E-002	1.000	0.500	0.570
9.508	0.014	43.045	0.693	1.0050107653E-002	7.9383815488E-003	-2.2783008468E-002	1.000	0.498	0.566
9.530	0.014	43.061	0.693	9.5378121930E-003	7.5337294750E-003	-2.2727594145E-002	1.000	0.496	0.561
9.552	0.013	43.076	0.693	9.0469560331E-003	7.1460434916E-003	-2.1965386372E-002	1.000	0.493	0.560
9.574	0.013	43.091	0.694	8.5683398783E-003	6.7679624482E-003	-2.1408228401E-002	1.000	0.491	0.557
9.596	0.012	43.107	0.694	8.1021146559E-003	6.3997003528E-003	-2.0840747945E-002	1.000	0.490	0.555
9.618	0.012	43.122	0.694	7.6446502556E-003	6.0441303944E-003	-2.0386206393E-002	1.000	0.489	0.553
9.641	0.012	43.137	0.695	7.2076379720E-003	5.6931708858E-003	-1.9687014608E-002	1.000	0.490	0.552
9.663	0.011	43.152	0.695	6.7795917680E-003	5.3550656430E-003	-1.9105162593E-002	1.000	0.492	0.552
9.685	0.011	43.168	0.695	6.3642185473E-003	5.021118471E-003	-1.8522193472E-002	1.000	0.497	0.553
9.707	0.010	43.183	0.695	5.9620894810E-003	4.7093367319E-003	-1.7939176302E-002	1.000	0.504	0.555
9.729	0.010	43.199	0.696	5.5726355188E-003	4.4017147387E-003	-1.7356681284E-002	1.000	0.515	0.558
9.751	0.009	43.214	0.696	5.1960286659E-003	4.1042404235E-003	-1.6774617803E-002	1.000	0.530	0.564

6

9.205	0.022	0.025	28.747	0.269	0.007	0.208	0.005
9.227	0.022	0.025	28.747	0.292	0.007	0.226	0.006
9.249	0.022	0.025	28.747	0.315	0.008	0.243	0.006
9.271	0.022	0.025	28.747	0.339	0.009	0.260	0.007
9.293	0.022	0.025	28.747	0.362	0.009	0.277	0.007
9.315	0.016	0.019	28.747	0.382	0.007	0.292	0.006
9.332	0.022	0.027	35.580	0.421	0.011	0.349	0.008
9.354	0.022	0.027	35.580	0.442	0.011	0.374	0.008
9.376	0.022	0.027	35.580	0.463	0.011	0.398	0.009
9.398	0.022	0.027	35.580	0.484	0.011	0.423	0.009
9.420	0.022	0.027	35.580	0.505	0.010	0.227	0.008
9.442	0.022	0.027	35.580	0.526	0.010	0.222	0.008
9.464	0.022	0.027	35.580	0.547	0.010	0.217	0.008
9.486	0.022	0.027	35.580	0.568	0.010	0.212	0.008
9.508	0.022	0.027	35.580	0.589	0.009	0.205	0.008
9.530	0.022	0.027	35.580	0.610	0.009	0.200	0.008
9.552	0.022	0.027	35.580	0.631	0.009	0.195	0.008
9.574	0.022	0.027	35.580	0.652	0.009	0.189	0.008
9.596	0.022	0.027	35.580	0.673	0.008	0.184	0.008
9.618	0.022	0.027	35.580	0.694	0.008	0.179	0.008
9.641	0.022	0.027	35.580	0.714	0.008	0.173	0.008
9.663	0.022	0.027	35.580	0.735	0.008	0.168	0.008
9.685	0.022	0.027	35.580	0.756	0.008	0.163	0.008
9.707	0.022	0.027	35.580	0.777	0.007	0.157	0.007
9.729	0.022	0.027	35.580	0.798	0.007	0.152	0.007
9.751	0.022	0.027	35.580	0.819	0.006	0.146	0.007
9.773	0.022	0.027	35.580	0.840	0.006	0.141	0.007
9.795	0.022	0.027	35.580	0.861	0.006	0.136	0.007
9.817	0.022	0.027	35.580	0.882	0.006	0.130	0.007
9.839	0.022	0.027	35.580	0.903	0.006	0.125	0.007
9.861	0.022	0.027	35.580	0.923	0.006	0.120	0.007
9.883	0.022	0.027	35.580	0.944	0.005	0.114	0.007
9.905	0.022	0.027	35.580	0.965	0.005	0.109	0.007
9.927	0.022	0.027	35.580	0.986	0.005	0.104	0.007
9.950	0.022	0.027	35.580	1.007	0.005	0.098	0.007
9.972	0.022	0.027	35.580	1.028	0.004	0.093	0.007
9.994	0.022	0.027	35.580	1.049	0.004	0.088	0.007
10.016	0.022	0.027	35.580	1.070	0.004	0.082	0.007
10.038	0.022	0.027	35.580	1.091	0.004	0.077	0.007
10.060	0.022	0.027	35.580	1.112	0.003	0.072	0.007
10.082	0.022	0.027	35.580	1.132	0.003	0.066	0.007
10.104	0.022	0.027	35.580	1.153	0.003	0.061	0.007
10.126	0.022	0.027	35.580	1.174	0.003	0.056	0.007
10.148	0.022	0.027	35.580	1.195	0.002	0.050	0.007
10.170	0.022	0.027	35.580	1.216	0.002	0.045	0.007
10.192	0.022	0.027	35.580	1.237	0.002	0.040	0.007
10.214	0.022	0.027	35.580	1.258	0.002	0.035	0.007
10.236	0.022	0.027	35.580	1.279	0.001	0.029	0.007
10.258	0.007	0.008	35.580	1.300	0.000	0.025	0.007
10.280	0.007	0.008	35.580	1.321	0.000	0.020	0.007
10.287	0.002	0.003	40.435	0.002	0.000	0.001	0.001

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

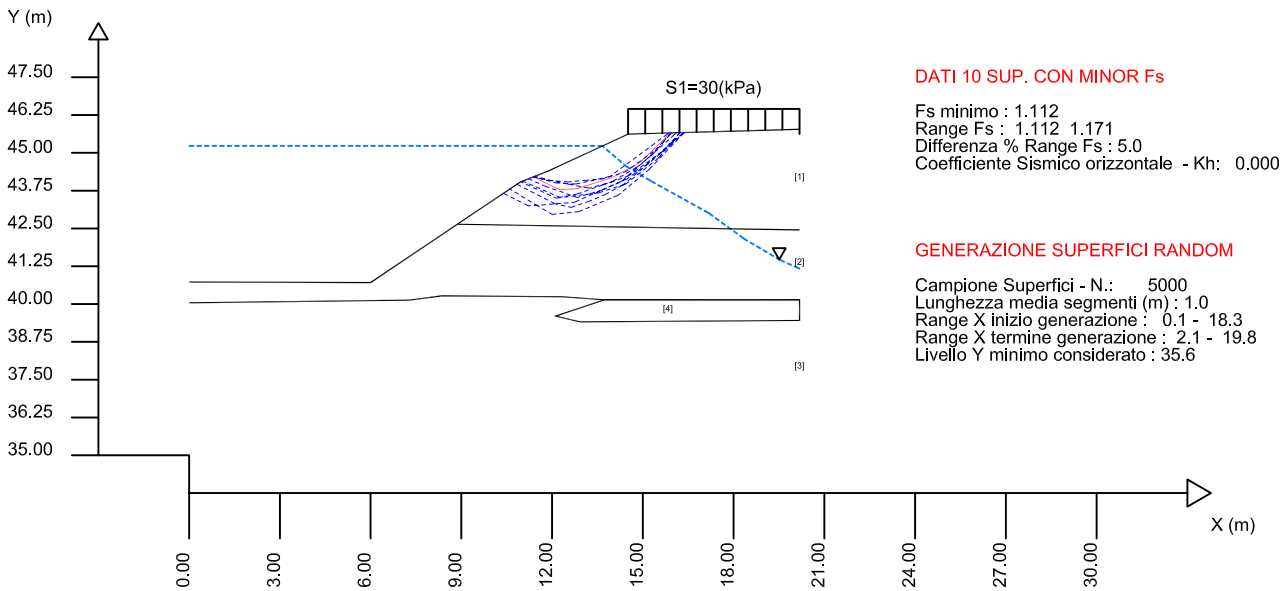
SEZ8-SA-ST-MP-NTC (Sezione C8 progetto - sezione 4 geologica)

SSAP 4.5.2 (2015) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.2.1 (2014)

Data : 21/2/2015
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Sn --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)



# Parametri Geotecnici degli strati #									
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	26.56	0	0	17.10	18.10	0	0	0	0
2	25.67	3.76	0	17.10	18.10	0	0	0	0
3	20.45	7.20	0	19.00	20.00	0	0	0	0
4	26.56	0	0	18.00	19.00	0	0	0	0

- SSAP 4.5.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2015)-
BY
Dr Geol. LORENZO BORSELLI ***
*UASIP San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com
CV e WEB page personale: www.lorenzo-borselli.eu
** Già Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

File report: C:\Modelli_SSAP\SSAP_Calco\SezC8RIs\SEZb-SA-ST-MP-MP-NTC.txt
Data: 21/2/2015

Località:
Descrizione:
Modello pendio: Sez8-SA-ST-MP-NTC.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

0.01 40.73 8.87 42.64 0.01 40.04 13.73 40.14
6.00 40.71 20.18 42.45 7.28 40.13 12.12 39.80
8.87 42.64 - 8.34 40.27 12.93 39.41
10.94 44.03 - 12.32 40.24 20.18 39.46
11.90 44.41 - 13.73 40.14 20.18 40.14
14.51 45.62 - 20.18 40.14 13.73 40.14
20.18 45.78 - - - -

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

0.01 45.23
13.66 45.23
15.48 44.57
15.48 44.57
17.28 44.06
18.16 43.02
18.36 42.15
19.51 41.47
20.18 41.17

----- 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

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

	fi	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	26.56	0.00	17.10	18.10	1.533	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	25.67	3.76	0.00	17.10	1.575	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	20.45	7.20	0.00	19.00	2.000	1.287	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	26.56	0.00	0.00	18.00	1.533	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Note: 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 ANIMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-
sgci _____ Resistenza Compressione Uniaxiale Roccia Intatta (in MPa)
GSI _____ Geological Streight Index ammasso(adimensionale)
mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
Fattore di riduzione NTC2008 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

SOVRACCARICO N.1
carico (Kpa): 30.00
posizione da m.: 14.51
a m.: 20.18

----- 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): 1.0 (+/-) 50%
RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 18.25
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 35.59
RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 2.12 19.78
*** TOTALE SUPERFICI GENERATE: 5000

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----
METODO DI CALCOLO: MORGENSTERN & PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh: 0.000
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.000
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)	1.112	- Min	- X	Y	Lambda=
	11.39	44.21			0.576
	12.24	43.78			
	12.79	43.81			
	13.99	44.18			
	14.93	44.71			
	15.34	45.10			
	15.92	45.68			
	15.92	45.66			

Fattore di sicurezza (FS)	1.114	- N.2	- X	Y	Lambda=
	11.44	44.23			0.545
	11.93	44.09			
	12.50	44.04			
	13.14	44.09			
	13.67	44.14			
	14.44	44.38			
	14.68	44.70			
	15.51	45.16			
	15.85	45.55			
	15.94	45.66			

Fattore di sicurezza (FS)	1.137	- N.3	- X	Y	Lambda=
	11.22	44.14			0.522
	11.79	43.89			
	12.83	43.53			
	13.61	43.75			
	14.48	44.14			
	15.11	44.60			
	15.98	45.36			
	16.34	45.67			

Fattore di sicurezza (FS)	1.147	- N.4	- X	Y	Lambda=
	11.39	44.21			0.596
	12.11	44.01			
	12.78	43.97			
	13.91	44.22			
	14.33	44.52			
	15.34	45.27			
	15.76	45.58			
	15.86	45.66			

Fattore di sicurezza (FS)	1.150	- N.5	- X	Y	Lambda=
	10.97	44.04			0.489
	12.14	43.51			
	13.53	43.68			
	14.42	43.96			
	15.51	44.82			
	15.99	45.39			
	16.22	45.67			

Fattore di sicurezza (FS)	1.157	- N.6	- X	Y	Lambda=
					0.540

[illegible]

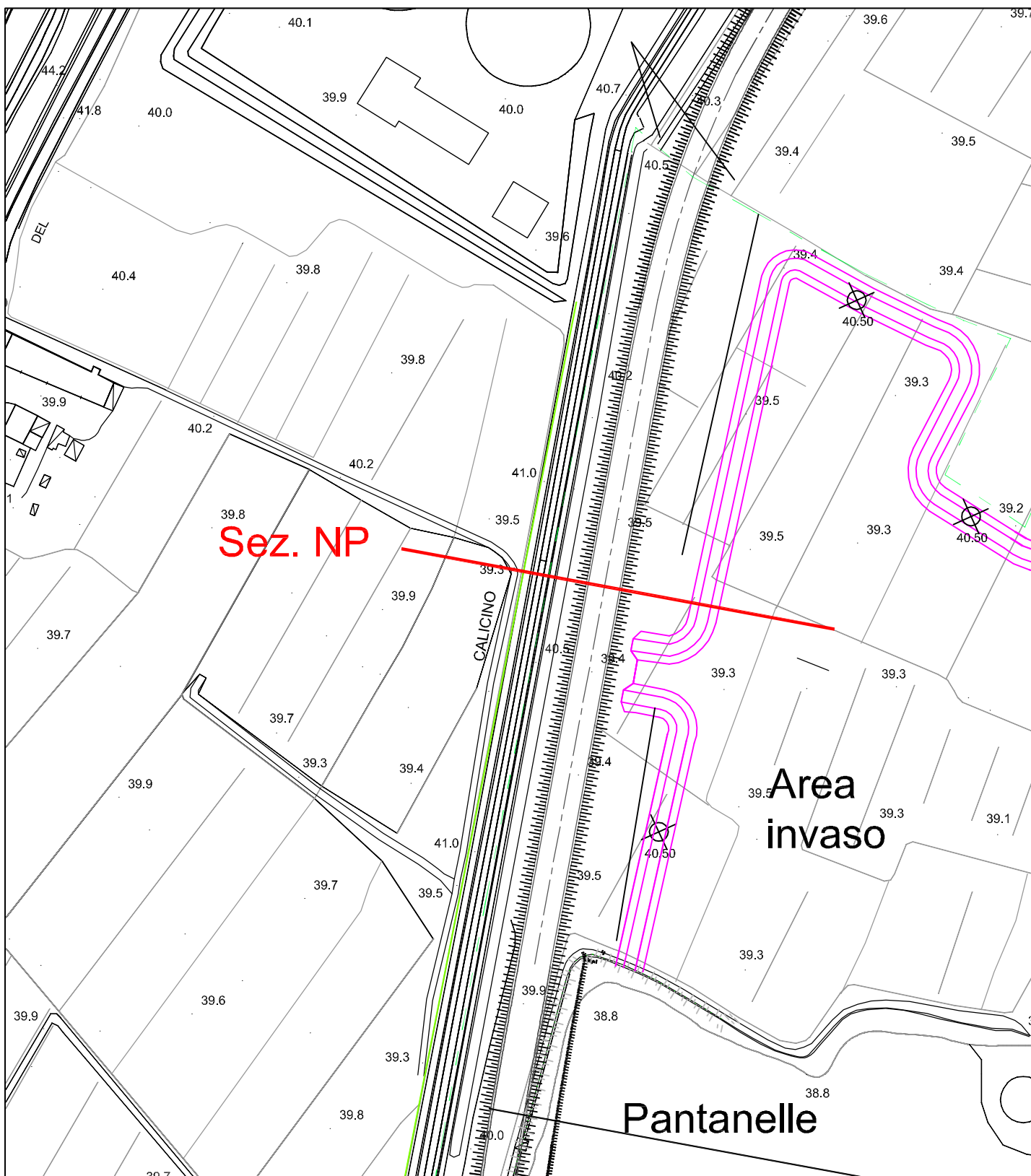
14.283	0.073	29.22	1.49	0.15	2.96	26.56	0.00	0.355	44.698	0.768	1.393076149E+0001
3.710189435E+0000	-4.137041117E+0000	0.600	1.122					0.372	44.755	0.787	1.363343194E+0001
14.357	0.073	29.22	1.47	0.10	1.94	26.56	0.00	0.389	44.813	0.776	1.335248295E+0001
3.917673797E+0000	-3.934408479E+0000	0.645	1.091					0.404	44.869	0.764	1.308406426E+0001
14.430	0.073	29.22	1.46	0.05	1.01	26.56	0.00	0.405	44.874	0.737	1.306025463E+0001
4.632170706E+0000	-3.763625280E+0000	0.775	1.065					0.413	44.908	0.731	1.289508373E+0001
14.503	0.007	29.22	0.13	0.03	0.56	26.56	0.00	0.425	44.961	0.894	1.260403872E+0001
5.514928432E+0000	-3.580362657E+0000	0.938	1.038					0.433	45.010	0.637	1.224918637E+0001
5.623899712E+0000	-3.57771714E+0000	0.959	1.036					0.434	45.134	0.495	1.069051052E+0001
14.556	0.073	29.22	3.59	0.00	0.00	26.56	0.00	0.399	45.176	0.489	1.004088069E+0001
6.136155078E+0000	-3.684130465E+0000	1.059	1.018					0.364	45.211	0.475	8.518008548E+0000
14.629	0.073	29.22	3.54	0.00	0.00	26.56	0.00	0.291	45.281	0.442	7.672559622E+0000
6.734505096E+0000	-4.346161377E+0000	1.189	0.990					0.261	45.303	0.424	7.038092922E+0000
6.997367509E+0000	-5.32954113E+0000	1.271	0.969					0.226	45.331	0.478	6.272228289E+0000
14.702	0.073	29.22	3.49	0.00	0.00	26.56	0.00	0.193	45.369	0.504	5.415009171E+0000
14.776	0.073	29.22	3.44	0.00	0.00	26.56	0.00	0.158	45.405	0.518	4.568814385E+0000
6.805663793E+0000	-6.20631935E+0000	1.280	0.958					0.127	45.445	0.561	3.710494427E+0000
6.424166211E+0000	-7.158305430E+0000	1.261	0.961					0.098	45.487	0.578	2.837288301E+0000
14.922	0.010	29.22	0.47	0.00	0.00	26.56	0.00	0.070	45.530	0.592	1.947926113E+0000
6.013085168E+0000	-8.189251606E+0000	1.242	0.976					0.043	45.574	0.620	1.081813475E+0000
14.933	0.073	44.09	3.32	0.00	0.00	26.56	0.00	0.018	45.621	0.645	3.793997480E+0001
5.951175414E+0000	-8.33500111E+0000	1.239	0.979					0.000	45.660	0.658	4.245234758E+0004
15.006	0.073	44.09	3.23	0.00	0.00	26.56	0.00				
5.485042151E+0000	-9.367738755E+0000	1.215	1.009								
15.079	0.073	44.09	3.15	0.00	0.00	26.56	0.00				
4.956481387E+0000	-1.041319714E+0001	1.184	1.061								
15.153	0.073	44.09	3.08	0.00	0.00	26.56	0.00				
4.387001035E+0000	-1.127913246E+0001	1.146	1.130								
15.226	0.054	44.09	2.20	0.00	0.00	26.56	0.00				
3.845268080E+0000	-1.169844271E+0001	1.115	1.195								
15.280	0.095	44.09	2.58	0.00	0.00	26.56	0.00				
3.480711269E+0000	-1.178127754E+0001	1.094	1.226								
15.345	0.073	44.10	2.83	0.00	0.00	26.56	0.00				
3.010197566E+0000	-1.180428032E+0001	1.068	1.226								
15.418	0.073	44.10	2.75	0.00	0.00	26.56	0.00				
2.59128376E+0000	-1.156014092E+0001	1.036	1.170								
15.502	0.000	44.10	2.66	0.00	0.00	26.56	0.00				
2.057258570E+0000	-1.156864147E+0001	1.002	1.067								
15.565	0.073	44.10	2.57	0.00	0.00	26.56	0.00				
1.615075956E+0000	-1.185078432E+0001	0.969	0.917								
15.638	0.073	44.10	2.49	0.00	0.00	26.56	0.00				
1.19359178E+0000	-1.183311685E+0001	0.937	0.745								
15.702	0.073	44.10	2.40	0.00	0.00	26.56	0.00				
7.92259586E+0001	-1.227160367E+0001	0.905	0.583								
15.785	0.073	44.10	2.31	0.00	0.00	26.56	0.00				
4.24368707E+0001	-1.103249607E+0001	0.874	0.452								
15.858	0.039	44.10	1.81	0.00	0.00	26.56	0.00				
-7.872778630E+0000	0.844	0.359	0.00								
15.918	0.000	49.99	0.00								
-5.028661677E+0000	0.828	0.307									

LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
alpha(gradient)	: Angolo pendenza base concio
W(kN/m)	: Forza peso concio
ru(-)	: Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa)	: Pressione totale dei pori base concio
phi(gradient)	: Angolo di attrito efficace base concio
c/Cu (kPa)	: Coesione efficace / Resistenza al taglio in condizioni non drenate
ht(m)	: Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
y(m)	: coordinata Y linea di trust
Y(-)	: gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m)	: Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m)	: Forza Tangenziale interconcio
E'(kN)	: deviaa Forza normale interconcio
Rho(x)(-)	: fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZHU et al (2003)
Fs(x)(-)	: fattore di sicurezza locale stimato (locale in X)

PROGETTO DEFINITIVO	ELABORATO
Lavori di messa in sicurezza dell'arginatura del torrente Calice in sinistra idraulica dall'Autostrada A11 fino alla confluenza con il torrente Agna e dell'area ricompresa tra il torrente Calice ed il torrente Calicino in Comune di Prato – II stralcio	<i>Relazione geotecnica</i>

6.2.3. Stabilità sezione NP



Campione Superfici - N: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.6
Range X inizio generazione : 0.1 - 12.7
Range X termine generazione : 1.5 - 13.7
Livello Y minimo considerato : 36.7

Sez-NP-RS.txt

Report elaborazioni

- SSAP 4.6.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2015)-

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

File report: C:\SSAP_Modelli\SSAP-CalicinoNP\RS\risultati\Sez-NP-RS.txt

Data: 14/8/2015

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: Calicino_RS.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	39.00	0.00	39.00	-	-	-	-
5.00	39.00	5.00	39.00	-	-	-	-
8.00	40.50	5.00	38.50	-	-	-	-
12.00	40.50	14.00	38.50	-	-	-	-
14.00	39.50	-	-	-	-	-	-

---- SUP FALDA -----

X	Y (in m)
0.00	40.00
12.00	40.00
14.00	39.00

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: ATTIVATA fino a progressiva X(m): 14.00

Peso unitario fluido (kN/m^3): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0

Coefficiente K 0.000800

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01

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

D		fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi
0.00	STRATO 1	22.35	9.70	0.00	19.00	20.00	1.524	0.00	0.00	0.00
0.00	STRATO 2	0.00	0.00	14.29	18.00	20.00	0.535	0.00	0.00	0.00

Note: 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/m^3)

Gamm_sat Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

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 Uniaassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi Indice litologico ammasso(adimensionale)

D Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2008 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

SOVRACCARICO N.1

carico (Kpa): 30.00

posizione da m.: 8.00

a m.: 12.00

----- 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): 0.6 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 12.70

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 36.70

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 1.50 13.72

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

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

METODO DI CALCOLO : MORGENTERN & PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.000

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

pagina p

Sez-NP-RS.txt

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)

1.264 - Min. -

X	Y
3.93	39.00
4.86	38.07
5.31	37.66
5.52	37.47
5.83	37.27
6.23	37.05
6.81	37.01
7.43	36.98
7.88	37.08
8.60	37.54
9.36	38.03
10.04	38.55
10.38	38.89
11.32	39.81
12.01	40.49

Lambda= 0.196

Fattore di sicurezza (FS)

1.284 - N.2 --

X	Y
3.15	39.00
4.16	38.05
5.03	37.24
5.78	36.95
6.42	36.97
7.50	37.02
7.94	37.18
8.89	37.59
9.39	37.84
10.03	38.27
10.49	38.59
11.07	39.31
11.61	40.11
11.88	40.50

Lambda= 0.191

Fattore di sicurezza (FS)

1.286 - N.3 --

X	Y
3.58	39.00
4.30	38.36
5.25	37.53
6.15	36.85
7.22	36.82
8.27	37.16
8.98	37.60
9.52	37.94
10.12	38.46
11.12	39.32
11.54	39.77
11.97	40.29
12.10	40.45

Lambda= 0.188

Fattore di sicurezza (FS)

1.297 - N.4 --

X	Y
3.78	39.00
4.28	38.52
5.18	37.76
6.40	37.08
6.90	37.07
7.51	37.13
8.10	37.37
8.72	37.64
9.71	38.06
10.38	38.60
11.06	39.29
11.44	39.77
11.93	40.46
11.96	40.50

Lambda= 0.199

Fattore di sicurezza (FS)

1.299 - N.5 --

X	Y
3.82	39.00
4.32	38.50
5.08	37.78
5.86	37.15
6.60	36.88
7.33	36.96
8.02	37.35
9.00	37.91
9.33	38.10
10.40	38.92
10.72	39.27
11.61	40.27
11.81	40.50

Lambda= 0.226

Fattore di sicurezza (FS)

1.306 - N.6 --

X	Y
3.57	39.00
4.46	38.21
4.70	38.02
5.37	37.55
6.11	37.27
6.93	37.01
7.71	37.04
8.48	37.45
8.82	37.64
9.58	38.05

Lambda= 0.174

Zagina p

[illegible]

Sez-NP-RS.txt												
TABELLA PARAMETRI CONCI E DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS												
	x	yt'	dx	alpha	w	ru	U	phi'	c'/Cu	ht	yt	
Local_FS	AIILC			E(x)	T(x)	--	E'	rho(x)	Local_FS_FEM			
(m)	(m)	(--)	(m)	(gradi)	(KN/m)	(KN/m)	(kPa)	(gradi)	(kPa)	(m)		
39.000	3.928	-0.500	0.124	0.000000000E+0000	0.15	0.00	0.000000000E+0000	0.00	0.042	14.29	2.570	0.000
	4.051	-0.500	0.124	-44.99	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.062
38.938				1.931367140E+0000	1.025644999E-0002	0.00	1.562524866E+0001	0.00	0.042	14.29	2.570	0.300
38.876	4.175	-0.565	0.124	-44.99	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.124
	4.298			3.862734280E+0000	4.102579996E-0002	0.00	1.562524866E+0001	0.00	0.042	14.29	2.570	0.300
38.799	-0.752			5.794101421E+0000	9.230804991E-0002	0.00	2.326224808E+0001	0.00	0.042	14.29	2.570	0.302
	4.422			-44.99	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.185
38.690	-0.931			8.956997036E+0000	1.899734112E-0001	0.00	2.787844553E+0001	0.00	0.042	14.29	2.570	0.333
	4.546			-44.99	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.186
38.568	-0.919			1.269052857E+0001	3.425806323E-0001	0.00	3.260878623E+0001	0.00	0.049	14.29	2.570	0.390
	4.669			-44.99	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.205
38.463	-0.801			1.701166633E+0001	5.605913916E-0001	0.00	3.716326253E+0001	0.00	0.067	14.29	2.570	0.443
	4.793			-44.99	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.235
38.370	-0.723			2.182418335E+0001	8.333586741E-0001	0.00	4.045452752E+0001	0.00	0.085	14.29	2.570	0.487
	4.856			-42.25	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.256
38.328	-0.656			2.441158291E+0001	9.903839684E-0001	0.00	4.157372477E+0001	0.00	0.094	14.29	2.570	0.526
	4.980			-42.25	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.288
38.248	-0.638			2.965038524E+0001	1.359993246E+0000	0.00	4.312062111E+0001	0.00	0.116	14.29	2.570	0.558
	5.000			-42.25	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.295
38.236	-0.571			3.053533124E+0001	1.425932465E+0000	0.00	4.337084908E+0001	0.00	0.119	14.29	2.570	0.593
	5.124			-42.25	3.26	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.337
38.166	-0.566			3.597241762E+0001	1.894138371E+0000	0.00	4.444738987E+0001	0.00	0.110	14.29	2.570	0.664
	5.247			-42.25	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.380
38.097	-0.547			4.150880044E+0001	2.48827582E+0000	0.00	4.51476706E+0001	0.00	0.127	14.29	2.570	0.727
	5.312			-41.77	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.405
38.062	-0.507			4.444210412E+0001	2.834061385E+0000	0.00	4.559906677E+0001	0.00	0.136	14.29	2.570	0.850
	5.435			-41.77	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.454
38.001	-0.481			5.013944075E+0001	3.565444263E+0000	0.00	4.658413641E+0001	0.00	0.153	14.29	2.570	1.073
	5.523			-33.89	4.61	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.491
37.961	-0.432			5.423114571E+0001	4.137009254E+0000	0.00	4.703266391E+0001	0.00	0.166	14.29	2.570	1.271
	5.646			-33.89	4.97	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.523
37.910	-0.387			6.006160611E+0001	4.992641069E+0000	0.00	4.741699603E+0001	0.00	0.184	14.29	2.570	1.517
	5.770			-33.89	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.562
37.865	-0.344			6.592090734E+0001	5.863783209E+0000	0.00	4.703885379E+0001	0.00	0.199	14.29	2.570	1.796
	5.826			-28.27	5.47	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.582
37.848	-0.289			6.854690484E+0001	6.286368709E+0000	0.00	4.601835970E+0001	0.00	0.207	14.29	2.570	2.097
	5.950			-28.27	6.28	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.614
37.813	-0.255			7.399883050E+0001	7.232449389E+0000	0.00	4.179396312E+0001	0.00	0.223	14.29	2.570	2.507
	6.074			-28.27	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.652
37.785	-0.196			7.882543819E+0001	8.18089291E+0000	0.00	3.635313893E+0001	0.00	0.236	14.29	2.570	2.876
	6.197			-28.27	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.699
37.765	-0.150			8.298712566E+0001	8.949767802E+0000	0.00	3.704374026E+0001	0.00	0.246	14.29	2.570	2.986
	6.227			-4.35	6.42	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.712
37.762	-0.064			8.386852275E+0001	9.132857857E+0000	0.00	2.933575981E+0001	0.00	0.248	14.29	2.570	3.037
	6.350			-4.35	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.714
37.755	-0.033			8.717043593E+0001	9.790542798E+0000	0.00	2.444768185E+0001	0.00	0.257	14.29	2.570	3.133
	6.474			-4.35	6.78	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.722
37.754	-0.017			9.001410948E+0001	1.043295405E+0001	0.00	2.194654443E+0001	0.00	0.264	14.29	2.570	3.184
	6.597			-4.35	6.95	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.737
37.759	0.066			9.265143094E+0001	1.107292955E+0001	0.00	2.070902676E+0001	0.00	0.272	14.29	2.570	3.168
	6.721			-4.35	4.93	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.757
37.770	0.105			9.508655280E+0001	1.163961037E+0001	0.00	1.867298400E+0001	0.00	0.277	14.29	2.570	2.900
	6.807			-2.30	7.24	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.775
37.781	0.150			9.662830834E+0001	1.201390473E+0001	0.00	1.724652440E+0001	0.00	0.280	14.29	2.570	2.595
	6.930			-2.30	7.41	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.800
37.802	0.190			9.862325822E+0001	1.253658454E+0001	0.00	1.497488343E+0001	0.00	0.285	14.29	2.570	2.242
	7.054			-2.30	7.57	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.832
37.828	0.237			1.003140108E+0002	1.305410726E+0001	0.00	1.231635302E+0001	0.00	0.289	14.29	2.570	1.996
	7.178			-2.30	7.72	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.869
37.860	0.282			1.016654596E+0002	1.355835079E+0001	0.00	9.356243243E+0000	0.00	0.294	14.29	2.570	1.836
	7.301			-2.30	7.92	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.911
37.898	0.330			1.026609200E+0002	1.394480693E+0001	0.00	6.941712023E+0000	0.00	0.296	14.29	2.570	1.715
	7.425			-2.30	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.960
37.942	0.356			1.030177165E+0002	1.423015924E+0001	0.00	3.18646906E+0000	0.00	0.296	14.29	2.570	1.664
	7.430			12.38	8.01	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.963
37.944	0.396			1.033357516E+0002	1.424164347E+0001	0.00	3.097665452E+0000	0.00	0.296	14.29	2.570	1.623
	7.554			12.38	8.09	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.985
37.993	0.420			1.033648675E+0002	1.441080997E+0001	0.00	2.988959784E+0000	0.00	0.296	14.29	2.570	1.568
	7.678			12.38	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.012
38.048	0.464			1.025461407E+0002	1.461179422E+0001	0.00	2.1023086629E+0001	0.00	0.297	14.29	2.570	1.638
	7.801			12.38	5.43	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.045
38.108	0.495			1.008688520E+0002	1.509516105E+0001	0.00	1.699361291E+0001	0.00	0.305	14.29	2.570	1.761
	7.883			12.38	10.86	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.069
38.149	0.535			9.930044476E+0001	1.557496516E+0001	0.00	2.140553766E+0001	0.00	0.314	14.29	2.570	1.919
	8.000			32.80	11.81	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.058
38.214	0.558			9.646977362E+0001	1.649285158E+0001	0.00	2.663731075E+0001	0.00	0.335	14.29	2.570	1.807
	8.124			32.80	11.62	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.048
38.284	0.583			9.292753525E+0001	1.724889635E+0001	0.00	3.040999490E+0001	0.00	0.358	14.29	2.570	1.674
	8.247			32.80	11.42	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.043
38.358	0.597			8.899101115E+0001	1.731651409E+0001	0.00	3.328591066E+0001	0.00	0.369	14.29	2.570	1.510
	8.371			32.80	11.22	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.036
38.431	0.583			8.467961154E+0001	1.659193996E+0001	0.00	3.642711490E+0001	0.00	0.364	14.29	2.570	1.309
	8.494			32.80	9.17	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.028
38.502	0.567			8.003616566E+0001	1.547595672E+0001	0.00	3.839578934E+0001	0.00	0.351	14.29	2.570	1.110
	8.597			32.81	10.86	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.019
38.559	0.530			7.607871915E+0001	1.50422836E+0001	0.00	3.849389480E+0001	0.00	0.338	14.29	2.570	0.999
	8.721			32.81	10.67	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	1.002
38.622	0.490			7.139078057E+0001	1.337139186E+0001	0.00	3.720594145E+0001	0.00	0.323	14.29	2.570	0.979
	8.844			32.81	10.47	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	2.570	0.980
38.680	0.466			6.688319611E+0001	1							

Sez-NP-RS.txt													
38.792	9.091	0.426	0.124	32.81	10.08	0.00	0.00	0.00	0.279	14.29	0.709	0.932	0.594
			5.854487174E+0001	1.032216360E+0001	-3.234466881E+0001	0.00	0.00	0.00	0.279	14.29	0.709	0.932	0.594
38.843	9.215	0.409	0.124	32.81	9.88	0.00	0.00	0.00	0.265	14.29	0.718	0.903	0.588
			5.456150654E+0001	9.431854656E+0000	-3.224669135E+0001	0.00	0.00	0.00	0.265	14.29	0.718	0.903	0.588
38.893	9.339	0.403	0.020	32.81	1.57	0.00	0.00	0.00	0.252	14.29	0.740	0.874	0.592
			5.057165811E+0001	8.584474603E+0000	-3.216438614E+0001	0.00	0.00	0.00	0.252	14.29	0.740	0.874	0.592
38.900	9.359	0.415	0.124	37.42	9.63	0.00	0.00	0.00	0.250	14.29	0.745	0.869	0.601
			4.993428259E+0001	8.446481499E+0000	-3.209577534E+0001	0.00	0.00	0.00	0.250	14.29	0.745	0.869	0.601
38.952	9.482	0.430	0.124	37.42	9.40	0.00	0.00	0.00	0.237	14.29	0.779	0.826	0.629
			4.599129918E+0001	7.627638741E+0000	-3.169033097E+0001	0.00	0.00	0.00	0.237	14.29	0.779	0.826	0.629
39.007	9.606	0.452	0.124	37.42	9.16	0.00	0.00	0.00	0.223	14.29	0.826	0.786	0.673
			4.211123810E+0001	6.819360253E+0000	-3.102574811E+0001	0.00	0.00	0.00	0.223	14.29	0.826	0.786	0.673
39.064	9.729	0.474	0.124	37.42	8.93	0.00	0.00	0.00	0.209	14.29	0.883	0.749	0.732
			3.833819773E+0001	6.019270374E+0000	-2.996487713E+0001	0.00	0.00	0.00	0.209	14.29	0.883	0.749	0.732
39.064	9.853	0.496	0.117	37.42	8.27	0.00	0.00	0.00	0.195	14.29	0.952	0.714	0.803
			3.471168173E+0001	5.302071739E+0000	-2.871921259E+0001	0.00	0.00	0.00	0.195	14.29	0.952	0.714	0.803
39.124	9.970	0.514	0.068	37.42	4.66	0.21	14.46	22.35	0.185	9.70	1.028	0.684	0.866
			3.140649481E+0001	4.678386677E+0000	-2.752671862E+0001	0.00	0.00	0.00	0.185	9.70	1.028	0.684	0.866
39.184	10.038	0.564	0.124	44.45	8.31	0.20	13.61	22.35	0.179	9.70	1.068	0.667	0.929
			2.957173050E+0001	4.330018190E+0000	-2.680660182E+0001	0.00	0.00	0.00	0.179	9.70	1.068	0.667	0.929
39.219	10.162	0.605	0.124	44.45	8.01	0.19	12.42	22.35	0.168	9.70	1.136	0.619	1.008
			2.633854785E+0001	3.737000101E+0000	-2.551868227E+0001	0.00	0.00	0.00	0.168	9.70	1.136	0.619	1.008
39.292	10.285	0.646	0.095	44.45	5.95	0.18	11.37	22.35	0.156	9.70	1.190	0.574	1.071
			2.326072305E+0001	3.184904601E+0000	-2.428669822E+0001	0.00	0.00	0.00	0.156	9.70	1.190	0.574	1.071
39.368	10.380	0.692	0.124	44.50	7.48	0.17	10.32	22.35	0.147	9.70	1.225	0.545	1.124
			2.099920667E+0001	2.787897385E+0000	-2.331394952E+0001	0.00	0.00	0.00	0.147	9.70	1.225	0.545	1.124
39.433	10.504	0.702	0.124	44.50	7.18	0.16	9.13	22.35	0.136	9.70	1.264	0.511	1.169
			1.819878951E+0001	2.325117960E+0000	-2.201138557E+0001	0.00	0.00	0.00	0.136	9.70	1.264	0.511	1.169
39.520	10.627	0.696	0.124	44.50	6.88	0.14	7.94	22.35	0.124	9.70	1.297	0.476	1.197
			1.556170361E+0001	1.906217090E+0000	-2.061769530E+0001	0.00	0.00	0.00	0.124	9.70	1.297	0.476	1.197
39.606	10.751	0.700	0.124	44.50	6.58	0.13	6.74	22.35	0.112	9.70	1.320	0.440	1.214
			1.311443679E+0001	1.534764319E+0000	-1.892818081E+0001	0.00	0.00	0.00	0.112	9.70	1.320	0.440	1.214
39.692	10.875	0.732	0.124	44.50	6.28	0.11	5.55	22.35	0.101	9.70	1.343	0.406	1.223
			1.089222743E+0001	1.218283817E+0000	-1.701056029E+0001	0.00	0.00	0.00	0.101	9.70	1.343	0.406	1.223
39.779	10.998	0.741	0.124	44.50	5.98	0.09	4.36	22.35	0.090	9.70	1.366	0.378	1.222
			8.906977927E+0000	9.460646156E+0001	-1.510549748E+0001	0.00	0.00	0.00	0.090	9.70	1.366	0.378	1.222
39.873	11.122	0.720	0.124	44.50	5.68	0.07	3.17	22.35	0.080	9.70	1.390	0.346	1.217
			7.161487194E+0000	7.222453099E+0001	-1.315753441E+0001	0.00	0.00	0.00	0.080	9.70	1.390	0.346	1.217
39.962	11.245	0.703	0.073	44.50	3.20	0.05	2.22	22.35	0.071	9.70	1.415	0.313	1.207
			5.642962723E+0000	5.400147830E+0001	-1.147311285E+0001	0.00	0.00	0.00	0.071	9.70	1.415	0.313	1.207
40.051	11.318	0.665	0.124	44.51	5.20	0.03	1.28	22.35	0.066	9.70	1.431	0.291	1.200
			4.839257425E+0000	4.491719555E+0001	-1.064741928E+0001	0.00	0.00	0.00	0.066	9.70	1.431	0.291	1.200
40.101	11.442	0.637	0.070	44.51	2.83	0.01	0.34	22.35	0.057	9.70	1.460	0.251	1.188
			3.601492394E+0000	3.177334020E+0001	-9.387060775E+0000	0.00	0.00	0.00	0.057	9.70	1.460	0.251	1.188
40.181	11.512	0.615	0.124	44.51	4.74	0.00	0.00	22.35	0.053	9.70	1.477	0.224	1.176
			2.966927228E+0000	2.536076211E+0001	-8.650439445E+0000	0.00	0.00	0.00	0.053	9.70	1.477	0.224	1.176
40.224	11.636	0.596	0.124	44.51	4.45	0.00	0.00	22.35	0.045	9.70	1.515	0.179	1.141
			1.966657739E+0000	1.580891774E+0001	-7.538507019E+0000	0.00	0.00	0.00	0.045	9.70	1.515	0.179	1.141
40.301	11.759	0.532	0.124	44.51	4.17	0.00	0.00	22.35	0.042	9.70	1.568	0.128	1.064
			1.113660751E+0000	8.324232329E+0002	-6.193597146E+0000	0.00	0.00	0.00	0.042	9.70	1.568	0.128	1.064
40.372	11.883	0.492	0.117	44.51	3.68	0.00	0.00	22.35	0.042	9.70	1.633	0.068	0.942
			4.530854664E+0001	3.148868607E+0002	-4.440532957E+0000	0.00	0.00	0.00	0.042	9.70	1.633	0.068	0.942
40.432	12.000	0.465	0.014	44.51	0.00	0.00	0.00	22.35	0.042	9.70	34.210	0.010	0.942
			3.616829050E+0002	2.191782028E+0003	-2.724889404E+0000	0.00	0.00	0.00	0.042	9.70	34.210	0.010	0.942
40.490													

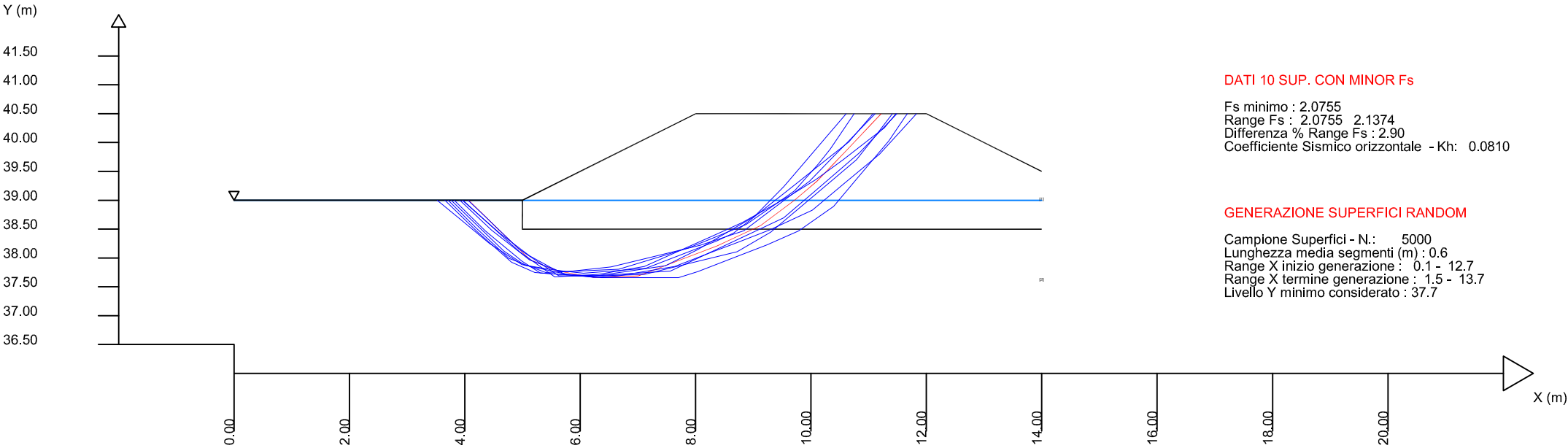
LEGENDA SIMBOLI
X(m) : Assissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
alpha(gradi) : Angolo pendenza base concio
w(kN/m) : Forza peso concio
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
u(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
phi'(gradi) : Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace / Resistenza al taglio in condizioni non drenate
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 mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio Zhu et al.(2003)
FS_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in x) by FEM
FS_AILC(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in x) by AILC Procedure

SEZ-NP-SP-SS

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Data : 9/8/2018
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)



DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 2.0755
Range Fs : 2.0755 2.1374
Differenza % Range Fs : 2.90
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0810

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.6
Range X inizio generazione : 0.1 - 12.7
Range X termine generazione : 1.5 - 13.7
Livello Y minimo considerato : 37.7

# Parametri Geotecnici degli strati #									
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	22.35	9.70	0	19.00	20.00	0	0	0	0
2	0	0	14.29	18.00	20.00	0	0	0	0

Report elaborazioni

SSAP 4.9.6 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)
WWW.SSAP.EU
Build No. 10434
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: 14 aprile 2018

File report: C:\SSAP-Modelli\Calicino2018\SSAP-NordPananelle\SS\Risultati\Sez-NP-SS.txt
Data: 9/8/2018
Localita':
Descrizione:
Modello pendio: Calicino_SS.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 39.00	0.00 39.00	- -	- -
5.00 39.00	5.00 39.00	- -	- -
8.00 40.50	5.00 38.50	- -	- -
12.00 40.50	14.00 38.50	- -	- -
14.00 39.50	- -	- -	- -

SUP FALDA -----

X	Y (in m)
0.00	39.00
14.00	39.00

GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero:
Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA
Peso unitario fluido (kN/m^3): 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
STABILE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

1

						6.25 37.66	
						7.01 37.69	
						7.60 37.91	
						8.37 38.21	
						9.13 38.56	
						9.72 39.01	
						10.11 39.33	
						10.38 39.61	
						10.67 39.92	
						11.06 40.33	
						11.22 40.50	
Fattore di sicurezza (FS)	2.0893 - N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2575		
						3.82 39.00	
						4.36 39.47	
						4.59 37.95	
						5.31 37.74	
						5.63 37.72	
						6.22 37.69	
						6.77 37.72	
						7.56 37.77	
						8.10 38.02	
						8.69 38.30	
						8.95 38.42	
						9.53 38.69	
						10.05 39.14	
						10.49 39.52	
						10.84 39.82	
						11.31 40.31	
						11.49 40.50	

Fattore di sicurezza (FS)	2.0978 - N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2440		
						3.66 39.00	
						4.22 38.45	
						4.81 37.92	
						5.21 37.75	
						5.89 37.70	
						6.37 37.66	
						7.05 37.66	
						7.33 37.66	
						7.70 37.66	
						8.04 37.76	
						8.74 38.03	
						9.23 38.22	
						9.79 38.47	
						10.39 38.89	
						10.82 39.40	
						11.12 39.76	
						11.35 40.03	
						11.63 40.44	
						11.67 40.50	

Fattore di sicurezza (FS)	2.1140 - N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2485		
---------------------------	-----------------	---	---	---------	--------	--	--

3

PARAMETRI GEOMECCANICI -----

if'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.35	9.70	0.00	19.00	20.00	1.524	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	14.29	18.00	20.00	0.535	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: if' ----- 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/m^3)
Gamm_sat ----- Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)
STR_IDX ----- Indice di resistenza (usato in solo in "SNIFF SEARCH") (adimensionale)
sgci ----- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-
GSI ----- Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
GSI ----- Geological Strength Index ammasso(adimensionale)
mi ----- Indice illogico 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): 0.6 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 12.70
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 37.65
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 1.50 13.72

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0810
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0405
COEFFICIENTE --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)	2.0755 - Min. -	X	Y	Lambda=	0.2601		
						4.07 39.26	
						4.57 38.50	
						5.14 37.97	
						5.58 37.78	

2

						3.96 39.00	
						4.22 38.77	
						4.61 38.42	
						5.12 38.03	
						5.49 37.83	
						5.76 37.71	
						6.39 37.69	
						7.11 37.71	
						7.92 37.91	
						8.72 38.11	
						9.30 38.45	
						9.87 38.93	
						10.31 39.30	
						10.79 39.70	
						11.12 40.12	
						11.41 40.50	

Fattore di sicurezza (FS)	2.1162 - N.5 --	X	Y	Lambda=	0.2661		
						3.97 39.00	
						4.41 38.60	
						4.94 38.11	
						5.56 37.67	
						6.31 37.72	
						7.11 37.85	
						7.84 38.18	
						8.33 38.40	
						8.81 38.61	
						9.38 38.93	
						9.64 39.08	
						10.08 39.38	
						10.56 39.70	
						11.03 40.07	
						11.27 40.25	
						11.47 40.50	

Fattore di sicurezza (FS)	2.1274 - N.6 --	X	Y	Lambda=	0.2660		
						3.72 39.00	
						4.20 38.52	
						4.76 37.99	
						5.40 37.75	
						5.86 37.77	
						6.67 37.80	
						7.39 38.02	
						7.89 38.18	
						8.40 38.39	
						8.88 38.58	
						9.35 38.91	
						9.71 39.16	
						10.13 39.63	
						10.33 39.89	
						10.75 40.50	

Fattore di sicurezza (FS)	2.1275 - N.7 --	X	Y	Lambda=	0.2643		
---------------------------	-----------------	---	---	---------	--------	--	--

4

	4.06	39.00
	4.37	38.70
	4.94	38.16
	5.63	37.69
	6.23	37.68
	6.82	37.77
	7.48	37.86
	8.04	38.14
	8.66	38.51
	9.02	38.72
	9.52	39.23
	9.75	39.49
	10.24	40.07
	10.61	40.50

Fattore di sicurezza (FS) 2.1289 - N.8 -- X Y Lambda= 0.2546

3.91	39.00
4.46	38.48
5.12	37.98
5.60	37.78
6.06	37.74
6.54	37.77
7.14	37.82
7.51	38.12
8.35	38.29
8.66	38.43
9.07	38.76
9.71	39.26
10.29	39.73
10.65	40.01
11.03	40.45
11.07	40.50

Fattore di sicurezza (FS) 2.1314 - N.9 -- X Y Lambda= 0.2784

3.76	39.00
4.16	38.62
4.68	38.12
5.04	37.87
5.75	37.76
6.54	37.84
7.29	38.03
8.09	38.22
8.57	38.38
8.84	38.47
9.35	38.87
9.97	39.33
10.36	39.73
10.82	39.99
11.11	40.50

Fattore di sicurezza (FS) 2.1374 - N.10 -- X Y Lambda= 0.2488

3.52	39.00
3.95	38.64

4.573	0.111	-43.63	1.27	0.00	0.00	0.00	14.29
4.684	0.111	-43.63	1.52	0.00	0.00	0.00	14.29
4.795	0.111	-43.63	1.76	0.00	0.00	0.00	14.29
4.906	0.094	-43.63	1.68	0.00	0.00	0.00	14.29
5.000	0.111	-43.63	2.27	0.00	0.00	0.00	14.29
5.111	0.028	-43.63	0.58	0.00	0.00	0.00	14.29
5.137	0.111	-22.59	2.66	0.00	0.00	0.00	14.29
5.248	0.111	-22.59	2.89	0.00	0.00	0.00	14.29
5.359	0.111	-22.59	3.12	0.00	0.00	0.00	14.29
5.470	0.111	-22.59	3.34	0.00	0.00	0.00	14.29
5.582	0.001	-22.59	0.04	0.00	0.00	0.00	14.29
5.583	0.111	-10.42	3.55	0.00	0.00	0.00	14.29
5.694	0.111	-10.42	3.72	0.00	0.00	0.00	14.29
5.805	0.111	-10.42	3.88	0.00	0.00	0.00	14.29
5.916	0.111	-10.42	4.05	0.00	0.00	0.00	14.29
6.027	0.111	-10.42	4.22	0.00	0.00	0.00	14.29
6.138	0.109	-10.42	4.31	0.00	0.00	0.00	14.29
6.247	0.111	2.34	4.53	0.00	0.00	0.00	14.29
6.359	0.111	2.34	4.64	0.00	0.00	0.00	14.29
6.470	0.111	2.34	4.75	0.00	0.00	0.00	14.29
6.581	0.111	2.34	4.86	0.00	0.00	0.00	14.29
6.692	0.111	2.34	4.98	0.00	0.00	0.00	14.29
6.803	0.111	2.34	5.09	0.00	0.00	0.00	14.29
6.914	0.093	2.34	4.35	0.00	0.00	0.00	14.29
7.007	0.111	20.86	5.25	0.00	0.00	0.00	14.29
7.118	0.111	20.86	5.27	0.00	0.00	0.00	14.29
7.230	0.111	20.86	5.30	0.00	0.00	0.00	14.29
7.341	0.111	20.86	5.32	0.00	0.00	0.00	14.29
7.452	0.111	20.86	5.35	0.00	0.00	0.00	14.29
7.563	0.033	20.86	1.57	0.00	0.00	0.00	14.29
7.596	0.111	20.87	5.38	0.00	0.00	0.00	14.29
7.707	0.111	20.87	5.40	0.00	0.00	0.00	14.29
7.818	0.111	20.87	5.43	0.00	0.00	0.00	14.29
7.929	0.071	20.87	3.48	0.00	0.00	0.00	14.29
8.000	0.111	20.87	5.40	0.00	0.00	0.00	14.29
8.111	0.111	20.87	5.31	0.00	0.00	0.00	14.29
8.222	0.111	20.87	5.21	0.00	0.00	0.00	14.29
8.333	0.040	20.87	1.84	0.00	0.00	0.00	14.29
8.373	0.111	24.84	6.08	0.00	0.00	0.00	14.29
8.484	0.111	24.84	4.94	0.00	0.00	0.00	14.29
8.596	0.111	24.84	4.83	0.00	0.00	0.00	14.29
8.707	0.111	24.84	4.71	0.00	0.00	0.00	14.29
8.818	0.111	24.84	4.59	0.00	0.31	0.00	14.29
8.929	0.071	24.84	2.88	0.04	1.74	0.00	14.29
9.000	0.111	24.84	4.39	0.09	3.04	22.35	9.70
9.111	0.017	24.84	0.65	0.11	3.87	22.35	9.70
9.128	0.111	36.87	4.22	0.11	3.87	22.35	9.70
9.239	0.111	36.87	4.03	0.09	3.32	22.35	9.70
9.350	0.111	36.87	3.83	0.07	2.29	22.35	9.70
9.462	0.111	36.87	3.64	0.05	1.43	22.35	9.70
9.573	0.111	36.87	3.45	0.02	0.56	22.35	9.70
9.684	0.032	36.87	0.96	0.00	0.14	22.35	9.70
9.716	0.007	36.87	0.21	0.00	0.10	22.35	9.70
9.723	0.111	40.43	3.18	0.00	0.09	22.35	9.70
9.834	0.111	40.43	2.97	0.00	0.03	22.35	9.70
9.945	0.111	40.43	2.76	0.00	0.00	22.35	9.70

4.43	38.25
4.99	37.88
5.74	37.72
6.24	37.66
6.65	37.69
7.06	37.76
7.64	37.85
8.30	38.11
8.74	38.28
9.29	38.49
10.02	38.83
10.57	39.29
11.19	39.80
11.54	40.18
11.83	40.50

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.100

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	2.076	135.6	65.3	63.7	Surplus
2	2.088	142.7	68.3	67.6	Surplus
3	2.088	147.0	70.1	69.9	Surplus
4	2.114	138.5	65.5	66.4	Surplus
5	2.116	142.7	67.4	68.5	Surplus
6	2.127	132.1	62.1	63.8	Surplus
7	2.127	128.6	60.5	62.1	Surplus
8	2.129	133.4	62.7	64.5	Surplus
9	2.131	133.7	62.8	64.7	Surplus
10	2.137	150.5	70.4	70.0	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 62.1

Note: FTR -> Forza totale Resistente rispetto alla superficie

di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA -> Forza totale Agente rispetto alla superficie

di scivolamento (componente Orizzontale)

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)	(°)	(kPa)
4.071	0.111	-44.72	0.13	0.00	0.00	0.00	14.29
4.182	0.111	-44.72	0.38	0.00	0.00	0.00	14.29
4.294	0.111	-44.72	0.64	0.00	0.00	0.00	14.29
4.405	0.111	-44.72	0.89	0.00	0.00	0.00	14.29
4.516	0.057	-44.72	0.55	0.00	0.00	0.00	14.29

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

X	ht	yt	yt	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_FEM	FS_p-qFEM
(m)	(m)	(m)	(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(-)	(-)	(-)
4.071	0.000	39.000	-0.738	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	-7.7656832076E-001	0.069	50.000	50.000
4.182	0.028	38.918	-0.738	8.2869352749E-002	-1.4831578951E-004	-7.1477499319E-001	0.069	50.000	50.000
4.294	0.056	38.836	-0.777	-1.5887137587E-001	-8.4260418588E-004	8.3426174874E+000	0.069	18.621	21.928
4.405	0.075	38.745	-0.718	1.7714248395E-000	2.4021219225E-002	1.7537885110E+001	0.069	5.143	6.195
4.516	0.117	38.676	-0.615	3.7392291264E+000	9.6308613325E-002	2.0751270404E+001	0.069	3.517	4.381
4.573	0.138	38.642	-0.635	5.0034292927E+000	1.6941222498E-001	2.4701565123E+001	0.069	3.125	4.014
4.684	0.172	38.570	-0.632	6.2772244063E+000	4.4016966685E-001	2.8331914318E+001	0.106	2.699	3.686
4.795	0.209	38.501	-0.578	1.1306680161E+001	7.9428633820E-001	2.7545857784E+001	0.163	2.599	3.599
4.906	0.256	38.441	-0.500	1.4393598488E+001	1.2399138273E+000	2.5973657982E+001	0.221	2.829	3.502
5.000	0.302	38.399	-0.413	1.6688678648E+001	1.6647071350E+000	2.2955842981E+001	0.240	3.251	3.537
5.111	0.366	38.357	-0.340	1.9049903173E+001	2.1857920326E+000	2.0009386632E+001	0.271	4.183	3.694
5.137	0.385	38.351	-0.200	1.9561740876E+001	2.3088152103E+000	1.9779091993E+001	0.277	4.571	3.747
5.248	0.410	38.329	-0.154	2.1769938990E+001	2.8635859604E+000	1.9631138580E+001	0.313	6.778	4.013
5.359	0.444	38.317	-0.081	2.3925108406E+001	3.4215828130E+000	1.8932381521E+001	0.344	11.013	4.333
5.470	0.485	38.311	-0.020	2.5977356413E+001	3.9861420298E+000	1.7841402598E+001	0.371	14.575	4.668
5.582	0.532	38.312	0.007	2.7890675460E+001	4.5490481671E+000	1.7095502605E+001	0.394	17.741	4.953
5.583	0.532	38.312	0.058	2.7911601167E+001	4.5553949320E+000	1.7068099761E+001	0.394	11.693	4.956
5.694	0.559	38.319	0.075	2.9544756615E+001	5.0383305419E+000	1.4108456529E+001	0.418	8.417	5.095
5.805	0.590	38.329	0.108	3.1047454997E+001	5.6344926908E+000	1.2975046847E+001	0.440	6.244	5.045
5.916	0.624	38.343	0.142	3.2428693111E+001	6.1568507244E+000	1.1925790499E+001	0.460	4.905	4.769
6.027	0.662	38.360	0.176	3.3698172724E+001	6.6688890329E+000	1.0682768478E+001	0.477	4.322	4.340
6.138	0.704	38.380	0.195	3.4803127228E+001	7.1643898408E+000	9.0326875866E+000	0.492	4.044	3.848
6.247	0.745	38.403	0.212	3.5691809054E+001	7.6222150525E+000	7.0972439971E+000	0.505	3.962	3.374
6.359	0.786	38.429	0.237	3.6360881224E+001	8.0266400510E+000	5.2034419608E+000	0.518	3.897	2.951
6.470	0.789	38.456	0.258	3.6848366000E+001	8.3638137942E+000	3.4123377998E+000	0.527	3.825	2.612

6.581	0.814	38.486	0.275	3.7119333611E+001	8.6381036505E+000	1.4357460610E+000	0.533	3.722	2.338
6.692	0.841	38.517	0.288	3.7167485939E+001	8.8428029168E+000	-6.1448246231E+001	0.535	3.483	2.118
6.803	0.869	38.550	0.304	3.6902754023E+001	8.9708526143E+000	-2.4948143426E+000	0.533	2.968	1.941
6.914	0.900	38.585	0.317	3.6612969355E+001	9.0335069148E+000	-4.3866048338E+000	0.529	2.384	1.795
7.007	0.926	38.615	0.381	3.6122085191E+001	9.0217828066E+000	-5.9619365916E+000	0.523	1.940	1.693
7.118	0.931	38.662	0.429	3.5368199104E+001	8.9391484358E+000	-7.4555508987E+000	0.518	1.643	1.592
7.230	0.936	38.710	0.428	3.4464857227E+001	8.7934249763E+000	-8.8425629263E+000	0.510	1.481	1.512
7.341	0.942	38.758	0.429	3.3402778755E+001	8.5879422773E+000	-1.0044687525E+001	0.499	1.402	1.445
7.452	0.947	38.805	0.429	3.2232347885E+001	8.3351013607E+000	-1.0767322244E+001	0.486	1.364	1.391
7.563	0.952	38.853	0.429	3.1005951074E+001	8.0507464159E+000	-1.1058493287E+001	0.472	1.336	1.349
7.596	0.954	38.867	0.396	3.0647503097E+001	7.963577708E+000	-1.1238803254E+001	0.468	1.330	1.338
7.707	0.954	38.910	0.379	2.9355856595E+001	7.6372292616E+000	-1.1834091200E+001	0.452	1.310	1.306
7.818	0.953	38.951	0.374	2.8017167160E+001	7.2810177455E+000	-1.2185261054E+001	0.434	1.294	1.281
7.929	0.953	38.993	0.366	2.6647466926E+001	6.9008757899E+000	-1.2623018943E+001	0.415	1.283	1.263
8.000	0.951	39.018	0.325	2.5713857681E+001	6.6347623591E+000	-1.3159826084E+001	0.402	1.281	1.255
8.111	0.943	39.052	0.271	2.4248173103E+001	6.2013215767E+000	-1.3257581746E+001	0.386	1.273	1.246
8.222	0.926	39.078	0.221	2.2787125810E+001	5.7520713876E+000	-1.3197209242E+001	0.369	1.260	1.242
8.333	0.907	39.101	0.203	2.1314860088E+001	5.2984412915E+000	-1.2767226303E+001	0.351	1.243	1.244
8.373	0.899	39.109	0.205	2.0809953117E+001	5.1425574001E+000	-1.2742865826E+001	0.344	1.235	1.247
8.484	0.871	39.132	0.212	1.9367938266E+001	4.6858178713E+000	-1.2996723851E+001	0.325	1.225	1.260
8.596	0.843	39.156	0.230	1.7921201524E+001	4.2239214034E+000	-1.3341097578E+001	0.305	1.229	1.279
8.707	0.819	39.184	0.246	1.6402643454E+001	3.7750888397E+000	-1.3483819326E+001	0.283	1.290	1.303
8.818	0.795	39.211	0.244	1.4924184353E+001	3.3452793983E+000	-1.2998142817E+001	0.262	1.425	1.332
8.929	0.771	39.238	0.238	1.3513576562E+001	2.9455592012E+000	-1.2455292455E+001	0.242	1.583	1.366
9.000	0.754	39.254	0.237	1.2636517671E+001	2.7038475494E+000	-1.2126972153E+001	0.229	1.681	1.222
9.111	0.729	39.281	0.241	1.1319278582E+001	2.3302269467E+000	-1.1320553862E+001	0.206	1.743	1.737
9.128	0.726	39.285	0.339	1.110164910E+001	2.2784325394E+000	-1.1271255065E+001	0.203	1.742	1.740
9.233	0.682	39.308	0.362	9.8543231837E+000	1.9369518547E+000	-1.1497018646E+001	0.183	1.743	1.767
9.350	0.644	39.370	0.419	8.5747493095E+000	1.6161240687E+000	-1.1274708236E+001	0.162	1.735	1.800
9.462	0.608	39.417	0.417	7.3485899978E+000	1.318825862E+000	-1.0464701824E+001	0.141	1.770	1.839
9.573	0.570	39.463	0.414	6.2487843621E+000	1.0651608617E+000	-9.6589963992E+000	0.122	1.817	1.878
9.685	0.535	39.507	0.436	5.2017073295E+000	8.3872965403E+000	-8.7827705403E+000	0.103	1.859	1.914
9.716	0.521	39.521	0.373	4.9265800402E+000	7.8050015265E+000	-8.8709716762E+000	0.098	1.842	1.923
9.723	0.519	39.524	0.391	4.8640355856E+000	7.6789156194E+000	-8.9078485506E+000	0.097	1.841	1.925
9.834	0.468	39.561	0.461	3.9561942708E+000	5.7918358912E+000	-8.4095184986E+000	0.079	1.835	1.946
9.945	0.427	39.622	0.509	2.9948492341E+000	4.1507342266E+000	-8.0617472731E+000	0.069	1.816	1.951
10.056	0.391	39.681	0.556	2.1173284481E+000	2.6998633570E+001	-7.2749427694E+000	0.069	1.777	1.939
10.109	0.379	39.713	0.651	1.7499931706E+000	2.1323815940E+001	-7.1280913421E+000	0.069	1.755	1.927
10.220	0.337	39.787	0.639	9.2326647632E+001	1.0943060110E+000	-7.1943060110E+000	0.069	1.709	1.891
10.331	0.287	39.854	0.604	1.5093150045E+001	1.4320173285E+002	-6.7915110904E+000	0.069	1.649	1.838
10.376	0.267	39.881	0.618	-1.4871949658E+001	-1.3131987313E+002	-6.7016290402E+000	0.069	1.619	1.810
10.467	0.229	39.927	0.628	-8.6127421223E+002	-8.462545185E+002	-5.3162868231E+000	0.069	1.534	1.737
10.598	0.186	40.033	0.728	-1.3307967437E+000	-7.5997192173E+002	-3.4312583667E+000	0.069	1.444	1.648
10.670	0.161	40.084	0.749	-1.5507570053E+000	-7.081844579E+002	-2.3471030197E+000	0.069	1.390	1.580
10.781	0.130	40.170	0.762	-1.6884814124E+000	-6.6737308707E+002	-1.5594244815E+001	0.069	1.347	1.459
10.892	0.096	40.263	0.765	-1.5802579707E+000	-5.8514953339E+002	-1.8926196107E+000	0.069	1.339	1.363
11.003	0.065	40.340	0.728	-1.2678132519E+000	-9.2863399133E+003	3.3836499657E+000	0.069	1.404	1.324
11.057	0.042	40.373	0.738	-1.0732450084E+000	-6.2161552286E+003	4.4849489469E+000	0.069	1.450	1.339
11.168	0.013	40.461	0.738	-3.7901006518E+001	-1.2583533644E+003	7.2941415706E+000	0.069	5.742	6.126

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
d(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
y(m) : coordinata Y linea di trust
y'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust

9

8.373	0.111	0.122	24.844	20.412	2.500	17.542	2.148
8.484	0.111	0.122	24.844	19.932	2.441	17.515	2.145
8.596	0.111	0.122	24.844	19.452	2.392	17.550	2.149
8.707	0.111	0.122	24.844	18.973	2.324	17.350	2.125
8.818	0.111	0.122	24.844	18.493	2.265	17.136	2.099
8.929	0.071	0.079	24.844	18.099	1.422	16.975	1.334
9.000	0.111	0.122	24.844	17.705	2.168	22.852	2.799
9.111	0.017	0.019	24.844	17.429	0.323	22.180	0.411
9.128	0.111	0.139	36.873	20.188	2.805	19.733	2.741
9.239	0.111	0.139	36.873	19.266	2.676	19.417	2.697
9.350	0.111	0.139	36.873	18.343	2.548	19.242	2.673
9.462	0.111	0.139	36.873	17.421	2.420	18.878	2.623
9.573	0.111	0.139	36.873	16.498	2.292	18.629	2.588
9.684	0.032	0.040	36.873	15.904	0.635	18.371	0.734
9.716	0.007	0.009	36.873	15.744	0.138	18.295	0.160
9.723	0.111	0.146	40.429	15.469	2.258	17.345	2.532
9.834	0.111	0.146	40.429	14.457	2.111	16.780	2.450
9.945	0.111	0.146	40.429	13.445	1.963	16.242	2.371
10.056	0.053	0.069	40.429	12.699	0.878	15.759	1.089
10.109	0.111	0.161	46.366	11.780	1.897	14.474	2.331
10.220	0.111	0.161	46.366	10.541	1.698	13.863	2.233
10.331	0.045	0.065	46.366	9.672	0.624	13.439	0.867
10.376	0.111	0.161	46.376	8.804	1.418	13.020	2.097
10.467	0.111	0.161	46.376	7.563	1.219	12.304	1.982
10.598	0.072	0.104	46.376	6.543	0.681	11.817	1.230
10.670	0.111	0.162	46.555	5.514	0.891	11.341	1.833
10.781	0.111	0.162	46.555	4.267	0.690	10.933	1.767
10.892	0.111	0.162	46.555	3.020	0.498	10.594	1.712
11.003	0.054	0.078	46.555	2.096	0.163	10.345	0.805
11.057	0.111	0.162	46.565	1.172	0.189	10.050	1.625
11.168	0.049	0.071	46.565	0.274	0.019	9.769	0.694

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
d(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

E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhL et al.(2003)
FS_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_SRM(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)
4.071	0.111	0.156	-44.717	-0.526	-0.092	14.289	2.235
4.182	0.111	0.156	-44.717	-1.577	-0.247	14.284	2.234
4.294	0.111	0.156	-44.717	-2.628	-0.411	14.522	2.271
4.405	0.111	0.156	-44.717	-3.679	-0.575	14.905	2.340
4.516	0.057	0.080	-44.717	-4.473	-0.357	15.628	1.247
4.573	0.111	0.154	-43.627	-5.223	-0.802	16.815	2.582
4.684	0.111	0.154	-43.627	-6.231	-0.957	17.593	2.701
4.795	0.111	0.154	-43.627	-7.238	-1.111	18.446	2.832
4.906	0.094	0.130	-43.627	-8.168	-1.061	18.972	2.465
5.000	0.111	0.154	-43.627	-9.349	-1.435	19.150	2.940
5.111	0.026	0.036	-43.627	-10.280	-0.368	19.213	0.688
5.137	0.111	0.120	-22.595	-6.831	-0.822	17.865	2.163
5.248	0.111	0.120	-22.595	-7.419	-0.893	17.987	2.165
5.359	0.111	0.120	-22.595	-8.008	-0.964	18.030	2.170
5.470	0.111	0.120	-22.595	-8.597	-1.035	18.019	2.169
5.582	0.001	0.001	-22.595	-8.895	-0.012	18.107	0.024
5.583	0.111	0.113	-10.419	-3.175	-0.359	16.078	1.817
5.694	0.111	0.113	-10.419	-3.327	-0.376	16.087	1.818
5.805	0.111	0.113	-10.419	-3.479	-0.393	16.025	1.811
5.916	0.111	0.113	-10.419	-3.630	-0.410	15.991	1.807
6.027	0.111	0.113	-10.419	-3.782	-0.427	15.936	1.801
6.138	0.109	0.111	0.419	-3.932	-0.436	15.841	1.756
6.247	0.111	0.111	2.338	4.957	0.551	19.862	1.584
6.359	0.111	0.111	2.338	5.568	0.565	14.033	1.561
6.470	0.111	0.111	2.338	6.202	0.579	14.081	1.566
6.581	0.111	0.111	2.338	6.834	0.592	14.134	1.572
6.692	0.111	0.111	2.338	7.466	0.605	14.187	1.578
6.803	0.111	0.111	2.338	8.098	0.619	14.242	1.584
6.914	0.093	0.093	2.338	8.730	0.629	14.301	1.332
7.007	0.077	0.119	20.864	10.060	2.267	14.804	1.761
7.119	0.111	0.119	20.864	10.913	2.277	14.864	1.814
7.230	0.111	0.119	20.864	19.235	2.288	15.567	1.851
7.341	0.111	0.119	20.864	19.323	2.298	15.561	1.866
7.452	0.077	0.119	20.864	19.411	2.307	15.567	1.882
7.563	0.033	0.035	20.864	19.627	0.678	16.411	0.582
7.596	0.111	0.119	20.874	19.530	2.323	16.319	1.941
7.707	0.111	0.119	20.874	19.617	2.333	16.505	1.963
7.818	0.111	0.119	20.874	19.704	2.344	16.694	1.984
7.929	0.071	0.076	20.874	19.776	1.504	16.878	1.203
8.000	0.111	0.119	20.874	19.824	2.363	16.985	2.020
8.111	0.111	0.119	20.874	19.270	2.292	17.008	2.032
8.222	0.077	0.076	20.874	19.357	1.504	17.084	1.204
8.333	0.040	0.043	20.874	18.672	0.797	17.008	0.726

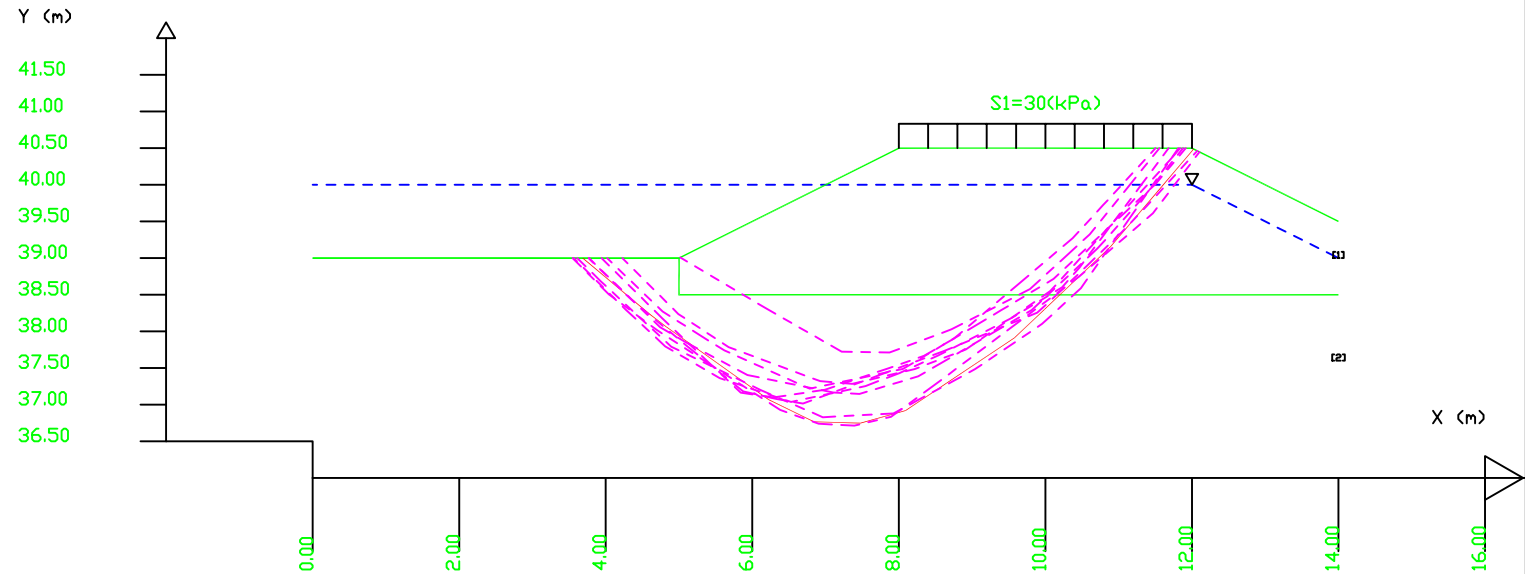
SEZ-NP-MP

SSAP 4.6.2 (2015) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DMF generator rel. 1.2.1 (2014)

Data : 14/8/2015
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Sn --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)



# Parametri Geotecnici degli strati #												
N.	phi' deg	C' kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI	mi	D	..	..	..
1	22.35	9.70	0	19.00	20.00	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	14.29	18.00	20.00	0	0	0	0	0	0	0

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.518
Range Fs : 1.518 - 1.551
Differenza % Range Fs : 2.1
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.000

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 5000
Lunghezza media segmenti (m) : 0.6
Range X inizio generazione : 0.1 - 12.7
Range X termine generazione : 1.5 - 13.7
Livello Y minimo considerato : 36.7

Report elaborazioni #Sez-NP-MP.txt

- SSAP 4.6.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2015)-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

File report: C:\SSAP_Modelli\SSAP-CalicinoNP\RS\Risultati\Sez-NP-MP.txt
Data: 14/8/2015
Localita' :
Descrizione:
Modello pendio: Calicino_RS.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	39.00	0.00	39.00	-	-	-	-
5.00	39.00	5.00	39.00	-	-	-	-
8.00	40.50	5.00	38.50	-	-	-	-
12.00	40.50	14.00	38.50	-	-	-	-
14.00	39.50	-	-	-	-	-	-

SUP FALDA
X Y (in m)

0.00	40.00
12.00	40.00
14.00	39.00

GESTIONE ACQUIFERI

Strati esclusi da acquifero:
Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA
Peso unitario fluido (kN/m^3): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01

PARAMETRI GEOMECCANICI

D		fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi
0.00	STRATO 1	22.35	9.70	0.00	19.00	20.00	1.524	0.00	0.00	0.00
0.00	STRATO 2	0.00	0.00	14.29	18.00	20.00	0.535	0.00	0.00	0.00

Note: 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/m^3)
Gamm_sat Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)
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 Uniaassiale Roccia Intatta (in MPa)
GSI Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
mi Indice litologico ammasso(adimensionale)
D Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
Fattore di riduzione NTC2008 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

SOVRACCARICHI PRESENTI

SOVRACCARICO N.1
carico (Kpa): 30.00
posizione da m.: 8.00
a m.: 12.00

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): 0.6 (+/-) 50%
RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.10 12.70
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 36.70
RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 1.50 13.72

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 5000

INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN & PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.000
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.000
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

pagina p

Sez-NP-MP.txt

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)	1.518	- Min. -	X 3.69 4.60 4.83 5.16 6.22 6.84 7.48 8.09 8.65 9.58 9.99 10.89 11.59 12.02	Y 39.00 38.23 38.06 37.83 37.07 36.77 36.75 36.92 37.29 37.91 38.30 39.15 39.98 40.49	Lambda=	0.140
Fattore di sicurezza (FS)	1.529	- N.2 --	X 4.23 4.99 5.68 6.93 7.36 8.21 8.92 10.07 10.63 10.99 11.69 11.84	Y 39.00 38.24 37.78 37.32 37.28 37.48 37.75 38.55 39.17 39.56 40.33 40.50	Lambda=	0.176
Fattore di sicurezza (FS)	1.532	- N.3 --	X 5.02 6.17 7.22 7.87 8.72 9.79 10.34 10.61 11.14 11.56	Y 39.01 38.32 37.72 37.71 38.03 38.58 39.08 39.32 39.99 40.50	Lambda=	0.197
Fattore di sicurezza (FS)	1.534	- N.4 --	X 3.77 4.74 5.12 5.93 7.10 7.46 8.26 8.55 9.36 9.81 10.71 11.34 11.88	Y 39.00 38.06 37.84 37.40 37.17 37.15 37.39 37.56 38.03 38.29 39.13 39.83 40.50	Lambda=	0.164
Fattore di sicurezza (FS)	1.534	- N.5 --	X 4.02 4.78 5.29 5.62 6.78 8.05 9.08 9.40 10.11 11.07 11.50 11.92	Y 39.00 38.27 37.95 37.74 37.22 37.49 38.10 38.29 38.72 39.61 40.01 40.50	Lambda=	0.189
Fattore di sicurezza (FS)	1.538	- N.6 --	X 3.61 3.93 4.89 6.11 6.96 7.93 8.26 8.77 9.04 9.53 9.96 10.49 11.15 11.82	Y 39.00 38.68 37.79 37.20 36.83 36.88 37.06 37.34 37.48 37.81 38.10 38.59 39.55 40.50	Lambda=	0.131
Fattore di sicurezza (FS)	1.541	- N.7 --	X 3.94	Y 39.00	Lambda=	0.245

Zagina p

Sez-NP-MP.txt

			4.77	38.18		
			5.40	37.58		
			5.84	37.16		
			6.29	37.10		
			6.99	37.20		
			7.84	37.49		
			8.34	37.67		
			8.75	37.90		
			9.64	38.65		
			10.37	39.27		
			10.79	39.72		
			11.50	40.50		

Fattore di sicurezza (FS)	1.546	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.127
			3.55	39.00		
			4.04	38.50		
			4.70	38.02		
			5.36	37.59		
			6.38	36.93		
			6.91	36.74		
			7.39	36.71		
			7.89	36.84		
			8.49	37.27		
			9.57	38.08		
			10.46	38.74		
			11.47	39.61		
			12.10	40.45		

Fattore di sicurezza (FS)	1.550	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.201
			3.77	39.00		
			4.35	38.44		
			5.12	37.79		
			5.88	37.18		
			6.32	37.08		
			6.69	37.02		
			7.74	37.41		
			8.61	37.73		
			9.89	38.26		
			10.21	38.55		
			10.58	38.90		
			11.04	39.35		
			11.39	39.71		
			12.07	40.46		

Fattore di sicurezza (FS)	1.551	- N.10 --	X	Y	Lambda=	0.182
			3.56	39.00		
			4.28	38.29		
			4.81	37.80		
			5.55	37.36		
			6.53	37.04		
			7.55	37.25		
			8.01	37.43		
			8.54	37.67		
			9.52	38.17		
			10.23	38.60		
			10.46	38.87		
			10.80	39.32		
			11.31	40.00		
			11.68	40.50		

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.100

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.518	180.4	118.8	49.7	Surplus
2	1.529	157.6	103.1	44.2	Surplus
3	1.532	134.3	87.7	37.8	Surplus
4	1.534	167.0	108.8	47.2	Surplus
5	1.534	167.6	109.2	47.4	Surplus
6	1.538	169.7	110.3	48.3	Surplus
7	1.541	172.5	112.0	49.4	Surplus
8	1.546	183.3	118.6	52.9	Surplus
9	1.550	173.4	111.9	50.3	Surplus
10	1.551	166.6	107.4	48.4	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 37.8

Note: FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

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

TABELLA PARAMETRI CONCI E DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	alpha	W	ru	U	phi'	c'/Cu	ht	yt
local_FS_AILC		E(x)	T(x)		E'	rho(x)	local_FS_FEM		
(m)	(m)	(gradi)	(kN/m)	(--)	(kPa)	(gradi)	(kPa)	(m)	
(m)	(--)	(kN/m)	(kN/m)		(kN)	(--)	(--)	(--)	

[illegible]

Sez-NP-MP.txt														
38.795		0.443	6.825276924E+0001	8.115548256E+0000	-4.220485344E+0001	0.248		0.985		0.738				
	9.579		0.127 43.49	10.16	0.00		0.00	14.29	0.903					
38.815		0.484	6.639972883E+0001	7.825082685E+0000	-4.189493147E+0001	0.243		1.000		0.745				
	9.706		0.127 43.49	9.85	0.00		0.00	14.29	0.846					
38.878		0.509	6.113613224E+0001	7.007495245E+0000	-4.111453711E+0001	0.229		1.053		0.793				
	9.832		0.127 43.49	9.55	0.00		0.00	14.29	0.792					
38.944		0.521	5.597679784E+0001	6.217481234E+0000	-4.017411646E+0001	0.215		1.122		0.881				
	9.959		0.027 43.49	1.99	0.00		0.00	14.29	0.738					
39.010		0.520	5.095010341E+0001	5.484166916E+0000	-3.906635210E+0001	0.201		1.204		0.955				
	9.986		0.127 43.50	9.17	0.00		0.00	14.29	0.726					
39.024		0.541	4.989887318E+0001	5.33755213E+0000	-3.880870813E+0001	0.198		1.224		1.044				
	10.113		0.086 43.50	6.04	0.00		0.00	14.29	0.675					
39.093		0.557	4.506049444E+0001	4.686883910E+0000	-3.743514672E+0001	0.185		1.337		1.198				
	10.199		0.127 43.50	8.66	0.21	14.12	22.35	0.970	1.337	0.643				
39.143		0.592	4.188872923E+0001	4.269042995E+0000	-3.634953995E+0001	0.179		1.425		1.376				
	10.326		0.127 43.50	8.36	0.20	12.94	22.35	0.970	1.545	0.599				
39.219		0.663	3.738756565E+0001	3.675974522E+0000	-3.461181324E+0001	0.168		1.545		1.571				
	10.453		0.127 43.50	8.05	0.19	11.76	22.35	0.970	1.649	0.570				
39.311		0.736	3.311120166E+0001	3.129183307E+0000	-3.276927558E+0001	0.157		1.649		1.713				
	10.580		0.127 43.50	7.75	0.17	10.58	22.35	0.970	1.649	0.545				
39.406		0.760	2.907774039E+0001	2.628296876E+0000	-3.085801197E+0001	0.145		1.735		1.805				
	10.706		0.127 43.50	7.44	0.16	9.40	22.35	0.970	1.735	0.522				
39.504		0.774	2.527061928E+0001	2.193667815E+0000	-2.922881792E+0001	0.134		1.808		1.839				
	10.833		0.052 43.50	2.98	0.15	8.57	22.35	0.970	1.808	0.501				
39.602		0.772	2.165187254E+0001	1.806210287E+0000	-2.784811983E+0001	0.123		1.867		1.823				
	10.885		0.127 49.57	6.97	0.14	7.60	22.35	0.970	1.867	0.491				
39.642		0.809	2.021241696E+0001	1.655084232E+0000	-2.726254924E+0001	0.119		1.881		1.773				
	11.012		0.127 49.57	6.60	0.12	6.13	22.35	0.970	1.881	0.447				
39.747		0.809	1.685220211E+0001	1.318007775E+0000	-2.573541755E+0001	0.109		1.907		1.667				
	11.139		0.127 49.57	6.22	0.10	4.67	22.35	0.970	1.907	0.398				
39.847		0.804	1.368857218E+0001	1.013268144E+0000	-2.409045959E+0001	0.098		1.921		1.569				
	11.266		0.127 49.57	5.84	0.07	3.21	22.35	0.970	1.921	0.353				
39.951		0.859	1.076073245E+0001	7.358577364E-0001	-2.198996494E+0001	0.086		1.937		1.481				
	11.393		0.127 49.57	5.46	0.04	1.75	22.35	0.970	1.937	0.318				
40.065		0.884	8.128637503E+0000	5.192429132E-0001	-1.946515123E+0001	0.074		1.958		1.397				
	11.520		0.068 49.57	2.79	0.02	0.63	22.35	0.970	1.958	0.280				
40.176		0.801	5.823026438E+0000	3.503692679E-0001	-1.695302526E+0001	0.065		1.959		1.340				
	11.588		0.020 49.58	0.81	0.00	0.12	22.35	0.970	1.959	0.245				
40.222		0.637	4.703705605E+0000	2.742784272E-0001	-1.573456827E+0001	0.059		1.950		1.310				
	11.608		0.127 49.58	4.83	0.00	0.00	22.35	0.970	1.950	0.232				
40.232		0.589	4.388372974E+0000	2.517347204E-0001	-1.536681859E+0001	0.057		1.947		1.264				
	11.735		0.127 49.58	4.47	0.00	0.00	22.35	0.970	1.947	0.159				
40.308		0.658	2.597620068E+0000	1.387131196E-0001	-1.276682532E+0001	0.051		1.900		1.222				
	11.862		0.127 49.58	4.11	0.00	0.00	22.35	0.970	1.900	0.101				
40.399		0.651	1.178263357E+0000	5.458385465E-0002	-9.515566115E+0000	0.051		1.757		1.094				
	11.989		0.011 49.58	0.34	0.00	0.00	22.35	0.970	1.757	0.027				
40.473		0.571	1.952851403E-0001	6.618168828E-0003	-6.015284190E+0000	0.051		1.613		1.094				
	12.000		0.024 49.58	0.01	0.00	0.00	22.35	0.970	1.613	0.018				
40.478		0.416	1.302187094E-0001	3.380940421E-0003	-5.729997139E+0000	0.051		17.462		1.094				

 LEGENDA SIMBOLI
 X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 alpha(gradi) : Angolo pendenza base concio
 w(kN/m) : Forza peso concio
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio
 phi'(gradi) : Angolo di attrito efficace base concio
 C'/Cu (kPa) : Coesione efficace / Resistenza al taglio in condizioni non drenate
 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_FEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in x) by FEM
 FS_AILC(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in x) by AILC Procedure
