

TITLE:

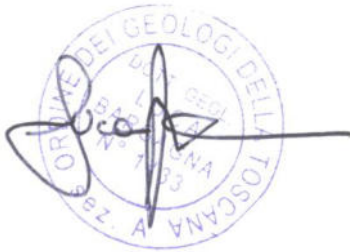
AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO MONTEMILONE

PROGETTO DEFINITIVO

A.2.2

Relazione geotecnica



File: GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.00.017.01 - A.2.2 Relazione Geotecnica.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	19/09/2022	First issue	L. Bargagna 	D. Puccini 	M. Nardi
00	01/12/2021	First issue	L. Bargagna 	D. Puccini 	M. Nardi

GRE VALIDATION

ST	K. Tomassetti	F. Tamma
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	GRE CODE																			
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
Wind Farm Montemilone	GRE	EEC	R	2	5	I	T	W	1	5	4	3	8	0	0	0	1	7	0	1

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
	Iter autorizzativo

INDICE

1. PREMESSA	3
2. MODELLAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE	4
2.1. Modello stratigrafico dell'area	4
2.2. Modello Geotecnico preliminare dell'area	4
2.2.1. Prove di laboratorio geotecnico.....	5
2.2.2. Prove SPT in foro	7
2.2.3. Modello geotecnico preliminare.....	8
2.3. Tipologia di fondazione aerogeneratori.....	9
2.4. Tipologia di fondazione per gli elementi della sottostazione e della stazione di utenza	10
3. VERIFICHE DI STABILITÀ DEL VERSANTE.....	11
3.1. Software SSAP.....	12
3.2. Metodologia di calcolo.....	12
3.3. Analisi in presenza di sisma	16
3.4. Generazione delle superfici di scivolamento	17
3.5. Verifica stabilità del versante ante operam	18
3.6. Verifica statica stabilità del versante post operam	19
3.7. Verifica sismica stabilità del versante post operam	19
4. CONCLUSIONI	20

ALLEGATO

Output numerico delle verifiche di stabilità del versante

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Modello Geotecnico preliminare dell'area dell'impianto eolico Montemilone	8
---	---

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Modello geotecnico preliminare – Aerogeneratori MT-08 e MT-11.....	9
Figura 2 - Aree a pericolosità molto elevata nelle vicinanze della MT-11	11
Figura 3 – Individuazione della sezione di calcolo	13
Figura 4 – Suddivisione in conci	15

1. PREMESSA

La società proponente ENEL Green Solar Energy S.r.l., nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili prevede di realizzare un nuovo impianto eolico, denominato "Montemilone", ricadente interamente nel territorio comunale di Montemilone (PZ), Regione Basilicata.

L'impianto sarà costituito da 11 aerogeneratori, per una potenza complessiva di 66 MW.

Gli aerogeneratori che verranno installati saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 6,0 MW. Il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito della fase di acquisto della macchina e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

La presente relazione, elaborata ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale, fornisce la modellazione geotecnica preliminare del terreno interessato dalla realizzazione delle opere civili (piazzole WTG, stazione elettrica di trasformazione) connesse all'impianto eolico in progetto.

Per una trattazione completa delle caratteristiche realizzative dell'impianto si rimanda alla "Relazione tecnica descrittiva del progetto" GRE.EEC.D.25.IT.W.15438.00.009, mentre per la caratterizzazione geologica e sismica dell'area si rimanda "Relazione geologica e sismica" GRE.EEC.D.25.IT.W.15438.00.016.

2. MODELLAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

2.1. Modello stratigrafico dell'area

Come descritto nella "Relazione geologica e sismica" GRE.EEC.D.25.IT.W.15438.00.016, la stratigrafia dell'area di studio in corrispondenza di tutte le principali opere civili previste per la realizzazione dell'impianto eolico (torri ,piazzole WTG, stazione elettrica di trasformazione, stazione di utenza, viabilità di accesso, cavidotti, opere accessorie) può essere schematizzata come di seguito:

- **Terreno vegetale e/o agricolo**
- **Depositi sabbiosi e limosi di origine fluvio-lacustre**
- **Conglomerato di Irsina** (conglomerati poligenici alternati a livelli argilloso-siltosi)
- **Sabbie di Monte Marano** (argille sabbiose con inclusi e conglomerati poligenici)
- **Argille Subappennine** (argille limose grigio-azzurre)

La stratigrafia è stata ricavata in base alle evidenze del sondaggio geognostico S1, eseguito in posizione baricentrica rispetto alla disposizione degli aerogeneratori (dettaglio all'interno dell'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.49.001 – Indagini geognostiche Montemilone).

In considerazione delle caratteristiche geologiche del sito (rilievo tabulare costituito da formazioni con contatti sub-orizzontali), tale stratigrafia può essere ritenuta rappresentativa del quadro geologico-tecnico dell'area di indagine, tenendo ovviamente in dovuta considerazione le differenze di quota dei punti ove è prevista la realizzazione degli aerogeneratori.

2.2. Modello Geotecnico preliminare dell'area

Per la definizione del modello geotecnico preliminare di riferimento del sito di indagine sono stati utilizzati i valori emersi dalle prove geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni prelevati durante l'esecuzione del sondaggio geognostico (elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.49.002 – Indagini laboratorio Montemilone) in associazione a quanto emerso dall'interpretazione delle prove penetrometriche DPSH eseguite sul sito di indagine (elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.49.001 – Indagini geognostiche Montemilone)

per la caratterizzazione dell'orizzonte superficiale (depositi fluvio-lacustri) e dalle prove SPT in foro eseguite durante l'esecuzione del sondaggio.

2.2.1. Prove di laboratorio geotecnico

Le prove di laboratorio sono state eseguite su n.3 campioni indisturbati e n.2 campioni rimaneggiati, prelevati alle seguenti profondità:

- S1-CI1 – 7,00-7,50 metri dal piano di campagna
- S1-CI2 – 12,00-12,50 metri dal piano di campagna
- S1-CI3 – 20,00-20,50 metri dal piano di campagna
- S1-CR1 – 20,50-20,95 metri dal piano di campagna
- S1-CR2 – 22,50-22,95 metri dal piano di campagna

Campione S1-CI1

Il campione S1-CI1 presenta un peso di volume naturale γ_n di 18,01 kN/m³, ed una umidità naturale w_n del 24,8%.

Il campione S1-CI1 da un punto di vista granulometrico è classificabile come limo con sabbia debolmente argilloso; sulla base dei valori dei Limiti di Atterberg, il campione rientra tra le argille inorganiche a basso limite di liquidità ("CL") ai sensi della Norma CNR-UNI 10014, e rientra nella classe A6 ai sensi della classificazione HRB-AASHTO CNR-UNI 10006 (argille poco compressibili).

La prova di taglio diretto CD ha fornito i seguenti valori geotecnici di picco: c : 10,4 kPa; ϕ : 25,4°.

Per la descrizione di altri parametri geotecnici eventualmente non citati nella trattazione sopra descritta si rimanda all'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.49.002 – Indagini laboratorio Montemilone.

Campione S1-CI2

Il campione S1-CI2 presenta un peso di volume naturale γ_n di 19,35 kN/m³, ed una umidità naturale w_n del 22,1%.

Il campione S1-CI2 da un punto di vista granulometrico è classificabile come argilla con limo debolmente sabbiosa; sulla base dei valori dei Limiti di Atterberg, il campione rientra tra i limi inorganici di alta plasticità ("MH") ai sensi della Norma CNR-UNI 10014, e rientra nella classe

A7-6 ai sensi della classificazione HRB-AASHTO CNR-UNI 10006 (argille fortemente compressibili fortemente plastiche).

La prova di taglio diretto CD ha fornito i seguenti valori geotecnici di picco: c : 29,4 kPa; ϕ : 21,5°.

Sulla base della prova di consolidazione edometrica eseguita, il modulo edometrico E_d ricavato per carichi attorno a 200 kPa è di 6,13 MPa; per lo stesso range di carico i valori calcolati dei coefficienti di consolidazione C_v e di permeabilità K sono rispettivamente di $1,25 \times 10^{-3}$ cm²/s e di $2,01 \times 10^{-10}$ cm/s.

Per la descrizione di altri parametri geotecnici eventualmente non citati nella trattazione sopra descritta si rimanda all'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.49.002 - Indagini laboratorio Montemilone.

Campione S1-CI3

Il campione S1-CI3 presenta un peso di volume naturale γ_n di 18,49 kN/m³, ed una umidità naturale w_n del 25,1%.

Il campione S1-CI3 da un punto di vista granulometrico è classificabile come limo sabbioso.

La prova di taglio diretto CD ha fornito i seguenti valori geotecnici di picco: c : 11,8 kPa; ϕ : 24,2°.

Per la descrizione di altri parametri geotecnici eventualmente non citati nella trattazione sopra descritta si rimanda all'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.49.002 - Indagini laboratorio Montemilone.

2.2.2. Prove SPT in foro

Durante l'esecuzione del sondaggio S1 sono state eseguite n.8 prove SPT in foro, che hanno fornito i seguenti risultati:

- S1-SPT 1: da 2,00 metri dal piano di campagna: 40-R (**R**)
- S1-SPT 2: 4,00-4,45 metri dal piano di campagna: 12-19-21 (**40**)
- S1-SPT 3: da 6,00 metri dal piano di campagna: 30-R (**R**)
- S1-SPT 4: da 8,00 metri dal piano di campagna: R (**R**)
- S1-SPT 5: da 10,00 metri dal piano di campagna: R (**R**)
- S1-SPT 6 – 12,50-12,95 metri dal piano di campagna: 8-19-23 (**42**)
- S1-SPT 7 – 14,50-14,95 metri dal piano di campagna: 27-30-35 (**65**)
- S1-SPT 8 – 16,00-16,45 metri dal piano di campagna: 12-22-34 (**56**)
- S1-SPT 9: da 18,00 metri dal piano di campagna: 20-40-R (**R**)
- S1-SPT 10 – 20,00-20,45 metri dal piano di campagna: 5-14-15 (**29**)
- S1-SPT 11 – 22,50-22,95 metri dal piano di campagna: 3-7-11 (**18**)
- S1-SPT 12 – 24,50-24,95 metri dal piano di campagna: 7-15-21 (**36**)
- S1-SPT 13: da 26,50 metri dal piano di campagna: 30-R (**R**)
- S1-SPT 14: da 28,00 metri dal piano di campagna: 10-38-R (**R**)
- S1-SPT 15: da 30,00 metri dal piano di campagna: 29-41-R (**R**)
- S1-SPT 16: da 32,00 metri dal piano di campagna: 28-R (**R**)
- S1-SPT 17 – 34,00-34,45 metri dal piano di campagna: 8-13-22 (**35**)
- S1-SPT 18 – 36,00-36,45 metri dal piano di campagna: 9-12-24 (**36**)
- S1-SPT 19 – 38,00-38,45 metri dal piano di campagna: 12-23-37 (**60**)
- S1-SPT 20 – 40,00-40,45 metri dal piano di campagna: 11-23-30 (**53**)

Il numero dei colpi NSPT può essere correlato ai principali parametri geotecnici utilizzando le seguenti formule di correlazione:

- Angolo di attrito interno efficace: *Peck-Hanson & Thornburn*
($\phi' = 27,2 + 0,28 N_{SPT}$) ($^{\circ}$)
- Coesione non drenata (argille limo-sabbiose): *Sanglerat* ($c_u = 6,570 N_{SPT}$) (MPa)
- Modulo edometrico (argille a bassa plasticità): *Stroud e Butler* ($M = 0,588 N_{SPT}$) (MPa)
- Modulo edometrico (sabbie e ghiaie): *Menzebach e Malcev*
($M = 1,026 N_{SPT} + 3,727$) (MPa)

2.2.3. Modello geotecnico preliminare

Nella seguente Tabella 1 (vedi pagina successiva) è rappresentato il Modello Geotecnico preliminare del sottosuolo, contenente i valori dei parametri geotecnici correlati agli orizzonti litotecnici individuati, definiti sulla base delle indicazioni espresse nei paragrafi precedenti ed in base al Modello Geologico preliminare di cui al paragrafo 5 dell'elaborato GRE.EEC.R.25.IT.W.15438.00.016 – A.2.1 Relazione Geologica e Sismica.

Non è stato caratterizzato il primo orizzonte (terreno vegetale e agricolo), non di interesse ai fini progettuali.

Unità litotecnica	Natura orizzonte litotecnico	γ (kN/m ³)	c_u (kPa)	ϕ' (°)	c' (kPa)	M_k (MPa)
1	Depositi sabbiosi e limosi (fluvio-lacustre)	19,50	50	28	5	3
2a	Conglomerati in matrice arenacea (Conglomerati di Irsina)	20,00	200	38	20	40
2b	Argille siltose (Conglomerati di Irsina)	18,50	120	25	20	6
3	Argille sabbiose (Sabbie di Monte Marano)	19,00	150	30	15	15
4	Argille limose (Argille subappennine)	19,50	200	25	20	20

Tabella 1 – Modello Geotecnico preliminare dell'area dell'impianto eolico Montemilone

La formazione dei Conglomerati di Irsina è stata suddivisa in due sotto-orizzonti (2a e 2b) in base al differente comportamento litotecnico (conglomerati e argille).

Di seguito (Figura 1) è riportato uno schema sintetico rappresentativo del Modello geotecnico preliminare, prendendo come esempio le porzioni di terreno ove è prevista la realizzazione degli aerogeneratori MT-08 e MT-11.

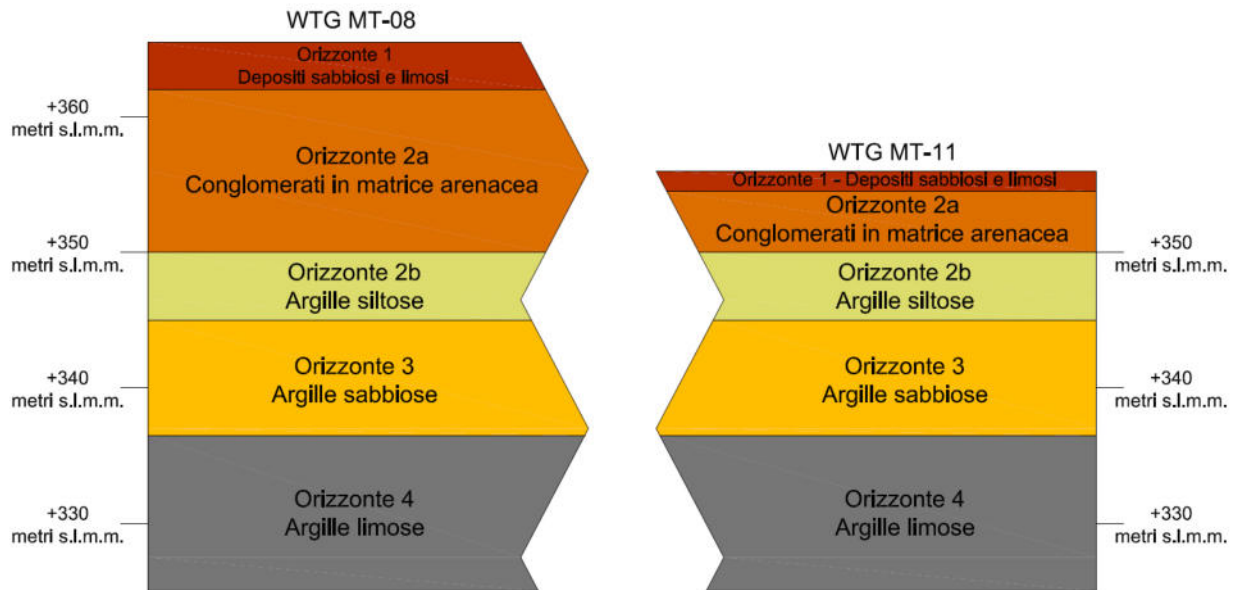


Figura 1 – Modello geotecnico preliminare – Aerogeneratori MT-08 e MT-11

2.3. Tipologia di fondazione aerogeneratori

In questa fase progettuale sono stati effettuati dei calcoli preliminari utilizzando i carichi compatibili con turbine di queste caratteristiche e dimensioni, con altezza al mozzo di 135 m e diametro del rotore pari a 170 m.

I calcoli riportati nella relazione di calcolo preliminare delle fondazioni conducono ad una fondazione di tipo circolare di diametro pari a 26,5 m con profondità del piano di posa a -3,20 m dal piano campagna.

Qualora, a seguito delle indagini geotecniche di dettaglio che saranno eseguite postazione per postazione nella fase di progettazione esecutiva, per alcuni aerogeneratori i terreni non dovessero presentare l' idoneità ad ospitare una fondazione di tipo diretto, verranno realizzate una o più file di pali di grande diametro ($d \geq 1$ m) disposti sulla circonferenza più esterna, tenendo conto di rispettare un'interdistanza minima di 3 diametri fra i centri per massimizzarne l'efficienza.

2.4. Tipologia di fondazione per gli elementi della sottostazione e della stazione di utenza

Per quanto riguarda le fondazioni dei fabbricati, delle apparecchiature e dei trasformatori della sottostazione e della stazione di utenza, vista l'entità delle azioni in gioco ed in accordo con i risultati dell'indagine bibliografica e delle indagini preliminari eseguite, l'utilizzo di fondazioni superficiali con l'utilizzo di zattere di fondazione, risulta plausibile.

Tale ipotesi dovrà essere confermata in fase di progettazione esecutiva a seguito della campagna geognostica di dettaglio.

3. VERIFICHE DI STABILITÀ DEL VERSANTE

Tutte le postazioni degli aerogeneratori, le piazzole, i cavidotti, la stazione di utenza, le opere accessorie si trovano in aree prevalentemente pianeggianti e lontane da versanti degradanti, pertanto non si ritiene che sussistano problematiche relative alla stabilità dei versanti.

L'asse della sola WTG MT-11 si trova in una zona pianeggiante in sommità di un rilievo collinare a circa 70 m da un versante segnalato a pericolosità geomorfologica molto elevata (PG3) nel PAI dell'ex-AdB Puglia (vedi Figura 2 e documento GRE.EEC.D.26.IT.W.15438.00.068 - Assetto Idrogeologico PAI).

Sebbene non strettamente necessario poiché sia la torre che tutte le opere connesse alla sua installazione (piazzole, cavidotti e strade) si trovano a sufficiente distanza di sicurezza esternamente a tale area segnalata, si è tuttavia scelto di eseguire la verifica di stabilità del versante che ha dato esito positivo sia allo stato *ante operam* che in quello *post operam*.

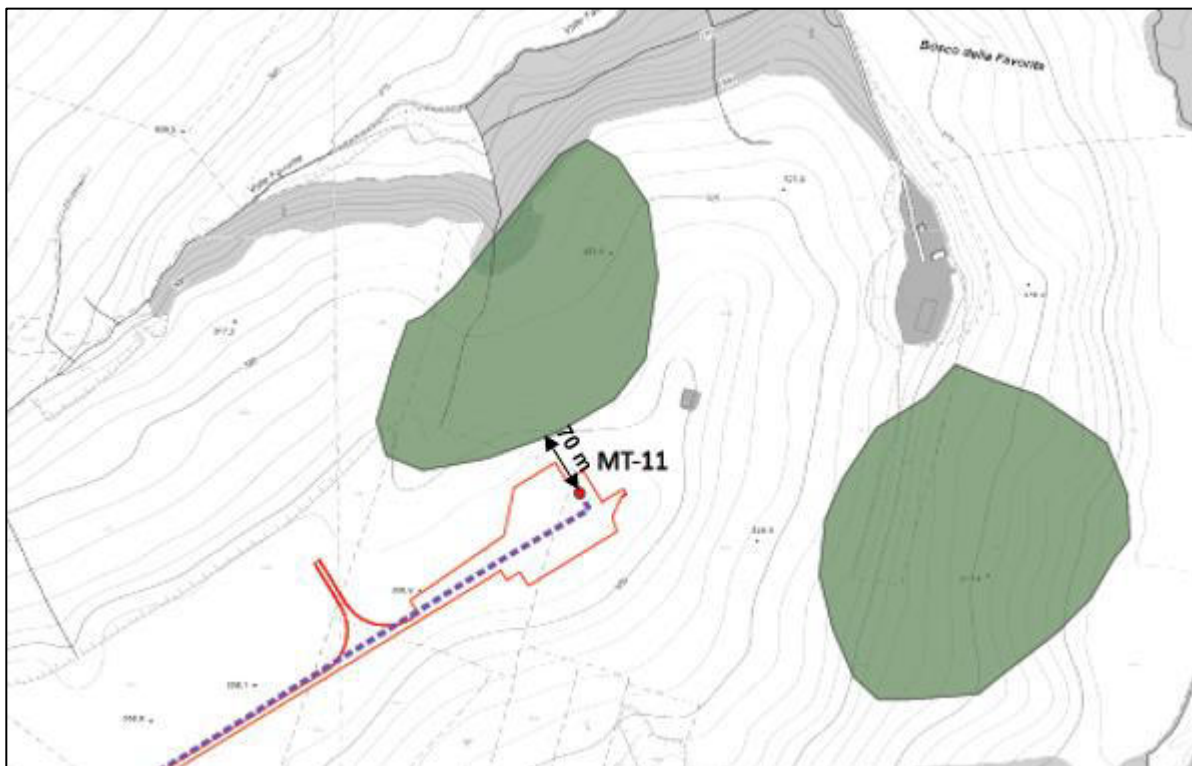


Figura 2 - Aree a pericolosità molto elevata nelle vicinanze della MT-11

Di seguito è riportata la metodologia di calcolo utilizzata ed una sintesi dei risultati.

In allegato è riportato l'output numerico del modello di calcolo.

3.1. Software SSAP

Le verifiche sono state eseguite utilizzando il software "SSAP 2010" (versione 5.0.2 – 2021) sviluppato dal Dott. Geol. Lorenzo Borselli, e sono state eseguite per:

- Stato ante operam, verifica statica a lungo termine (condizioni drenate) eseguita secondo l'approccio DA1-C2 senza riduzione dei parametri geotecnici caratteristici del terreno
- Stato post operam, verifica statica a lungo termine (condizioni drenate) eseguita secondo l'approccio DA1-C2 con riduzione dei parametri geotecnici caratteristici del terreno
- Stato post operam, verifica sismica a breve termine (condizioni non drenate) eseguita secondo l'approccio DA1-C2 senza riduzione dei parametri geotecnici caratteristici del terreno

3.2. Metodologia di calcolo

Il grado di stabilità di un pendio, in condizioni statiche o dinamiche (per azioni sismiche), nei confronti di movimenti gravitativi, viene valutato attraverso la determinazione del cosiddetto "Fattore o Coefficiente di Sicurezza" indicato con il simbolo FS.

I metodi di calcolo di FS impiegati si basano sulle tecniche di verifica dette LIMIT EQUILIBRIUM METHOD, che di seguito indicheremo sempre come LEM (*Duncan, 1996; Krahn, 2003*).

Nei metodi LEM il calcolo di FS viene effettuato su una specifica superficie di scivolamento definita entro un pendio. Dato che le porzioni potenzialmente instabili sono definibili in un spazio 3D il calcolo viene sviluppato sopra una striscia rappresentativa di larghezza unitaria, quindi bi-dimensionale (2D) della superficie di potenziale scivolamento (Figura 3).

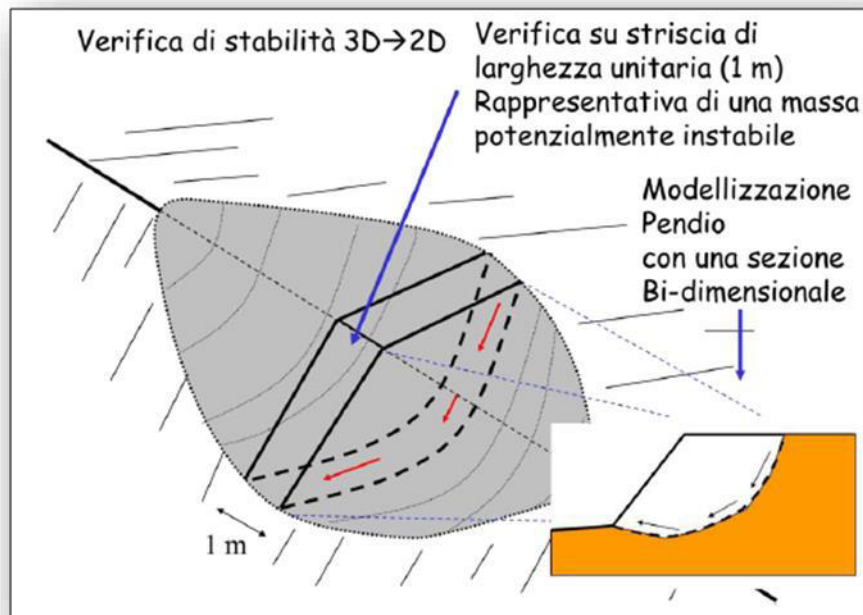


Figura 3 – Individuazione della sezione di calcolo

Nell'applicazione del metodo dell'equilibrio limite, tale superficie separa la parte di pendio stabile da quella potenzialmente instabile. La parte stabile inferiore rimane indeformata e non subisce rotture. Si suppone che la massa superiore, fino al momento della rottura, non subisca deformazioni.

Collassi e deformazioni sono posteriori allo sviluppo di una superficie di rottura. Viene quindi assunto un comportamento a rottura rigido perfettamente plastico: non si deforma fino a quando non arriva a rottura. Tuttavia il valore di FS (e quindi il suo grado di stabilità o propensione al movimento) si riferisce alle condizioni precedenti al fenomeno di rottura.

Per ogni superficie di potenziale scivolamento si può quindi derivare lo sforzo di taglio totale mobilitato (domanda), e la resistenza al taglio disponibile (capacità) e quindi è possibile definire FS come:

$$FS = \frac{\tau_f}{\tau_m}$$

Usando ad esempio il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, FS è il fattore per cui occorre dividere i parametri della resistenza al taglio del terreno lungo i vari tratti della superficie, per provocare la rottura del pendio lungo tutta la superficie considerata e nel medesimo tempo, ovvero:

$$\tau_f = \frac{c'}{F_s} + \frac{\sigma' \tan \phi'}{F_s}$$

Che avverrà qualora sia verificata la condizione di eguaglianza tra sforzi mobilitati e disponibili, ovvero tra domanda e capacità.

Se $F_s > 1$ siamo in condizioni di stabilità, mentre per $F_s < 1$ siamo in condizioni instabili, dovute a un generalizzato deficit di resistenza. Un altro assunto fondamentale dei metodi LEM è che nel caso di variabilità delle caratteristiche di resistenza al taglio lungo la superficie di scivolamento, sebbene F_s possa essere in realtà localmente variabile, si assume che F_s sia costante lungo tutta la superficie di potenziale scivolamento assunta. Ovvero abbiamo dovunque la medesima frazione di resistenza al taglio mobilitata rispetto a quella massima mobilitabile.

F_s deve essere valutato entro un preciso riferimento spaziale.

È perciò necessario considerare una potenziale superficie di scorrimento nella massa del pendio e valutare tutte le forze (e momenti) agenti (ovvero che inducono lo scivolamento) e resistenti (che si oppongono allo scivolamento) su detta superficie.

In pratica, essendo infinite le superfici di scivolamento possibili, F_s viene valutato per ognuna delle superfici di un campione rappresentativo, generate con un certo criterio entro il volume del pendio assunto.

In tal modo il Fattore di Sicurezza del pendio sarà quello che compete alla superficie di scorrimento con F_s più basso. Tale superficie è detta anche Superficie Critica. Una superficie di scivolamento assunta divide in due parti distinte il pendio.

Superiormente abbiamo una massa potenzialmente instabile supposta rigida e inferiormente una massa rigida stabile.

La formula riportata in precedenza, ovvero:

$$F_s = \frac{\tau_f}{\tau_m}$$

permette di determinare la stabilità del pendio nei confronti della superficie considerata precedentemente.

Le forze agenti sono le componenti tangenziali del peso proprio della massa e degli eventuali sovraccarichi superficiali agenti sulla superficie di scivolamento, mentre le forze resistenti sono le resistenze al taglio mobilitate nei vari punti di detta superficie che dipendono dagli sforzi normali applicati e dalla resistenza al taglio locale del suolo.

Sistemi di forze interne e esterne (ad esempio opere di rinforzo) influiscono nella stabilità globale del pendio e devono essere considerate opportunamente; cosa che viene effettuata in tutti i metodi di calcolo rigorosi che verranno trattati più avanti.

Per procedere con il calcolo di FS la massa potenzialmente instabile viene suddivisa in "fette" detti concio, delimitati da superfici verticali; Su ogni concio vengono valutate singolarmente le forze agenti e resistenti. L'insieme delle forze agenti sul concio singolo è presentato in Figura 4.

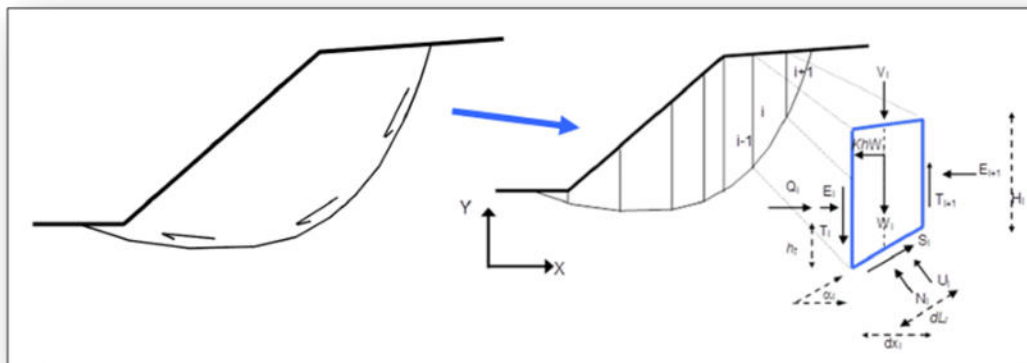


Figura 4 – Suddivisione in concio

Queste forze sono:

- W = Peso del concio
- S = Forza di taglio mobilitata sulla base del concio
- N = Forza peso normale alla base del concio
- U = Forza esercitata dal carico idraulico agente sulla base
- T = Forza verticale interconco
- E = Forza orizzontale interconco

FS può essere determinato mediante gruppi di equazioni per l'equilibrio dei corpi rigidi, ovvero deve essere Equilibrio alla traslazione nelle direzioni verticali e orizzontali ed Equilibrio alla rotazione rispetto a un punto:

$$\begin{cases} \sum V_i = 0 \\ \sum H_i = 0 \\ \sum M_i = 0 \end{cases}$$

In pratica tutto il sistema di forze verticali, orizzontali e dei momenti devono garantire una somma 0.

Quando tutti i parametri di interesse sono noti si passa al calcolo di FS. L'algoritmo di calcolo può implementare uno dei diversi metodi esistenti nell'ambito dei modelli LEM dove i procedimenti di calcolo avvengono in modo iterativo. I vari metodi (*Bishop*, 1955; *Morgestern & Price*, 1965; *Spencer*, 1967; *Janbu*, 1973) sono tutti riconducibili al "General Equilibrium Method" di *Fredlund et al.* (1981), abbreviato con GLE. Questi metodi si diversificano per il tipo delle assunzioni e semplificazioni fatte per ridurre il numero delle incognite nel problema, tuttavia come mostrato in numerosi studi comparativi da *Fredlund et al.* (1981) e *Duncan* (1996), la differenza percentuale dei valori di FS calcolati generalmente non supera il 10%, che è perfettamente compatibile con il grado di incertezza insito in tale tipo di analisi.

3.3. Analisi in presenza di sisma

L'analisi di stabilità è stata fatta girare anche in condizioni dinamiche (cioè in presenza di sisma) mediante il metodo pseudostatico, utilizzando i coefficienti amplificatori delle azioni sismiche (coefficiente sismico). Questa modalità è conforme alle nuove normative sismiche nazionali in vigore secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 16 gennaio 2018).

In questo caso una forza sismica orizzontale viene applicata al baricentro di ogni concio è pari a W_i dove k_H è il coefficiente sismico orizzontale che è corrispondente ad una frazione del valore della accelerazione orizzontale efficace indotta dal sisma generalmente $k_H = f(ag)$ che dipende dalle caratteristiche sismiche dell'area cioè dalla accelerazione massima orizzontale (espressa in frazione di g ovvero in frazione di $9,81 \text{ m/s}^2$ che è la accelerazione di gravità) assunta per ciascuna zona sismica in cui è suddiviso il territorio nazionale e dal coefficiente β_s , che dipende dalle caratteristiche sismo stratigrafiche del sito.

Nel software SSAP, per l'esecuzione delle verifiche sismiche il valore del coefficiente sismico orizzontale k_H (0,063 nel nostro caso) deve essere inserito direttamente dall'operatore; è compito dell'operatore combinare l'accelerazione sismica collegata allo SLV (0,183 g nel nostro caso) per i coefficienti S_s (1,2 per la categoria di sottosuolo "B"), S_T (1,2 per la categoria

topografica T2) e β_s (0,24 come da tabella 7.11.I delle NTC 2018), come indicato al punto 7.11.3.5.2 delle NTC 2018.

Il coefficiente sismico verticale k_v è invece assunto conformemente alla normativa sismica vigente pari alla metà del coefficiente sismico orizzontale.

3.4. Generazione delle superfici di scivolamento

Come è già stato accennato, per il calcolo di FS è necessario generare delle superfici di scivolamento di tentativo sopra le quali effettuare le operazioni di verifica; potranno essere assunte forme tipo.

Molto note ed utilizzate sono le superfici di forma circolare (*Bishop*, 1955; *Tavenas et al.*, 1979; *Ting*, 1984; *Nguyen*, 1985; *Ladd*, 1991), meno diffuse quelle a spirale logaritmica (*Huang et al.*, 1976; *Prater*, 1979) e di forma generica data da una segmentata (*Carter*, 1971; *Boutrup & Lovell*, 1980; *Siegel et al.*, 1981).

Le superfici circolari, oltre ad essere tipicamente utilizzate in alcune procedure come quella di *Bishop* (1955), vengono consigliate quando si hanno pendii in materiali omogenei.

Le superfici a spirale logaritmica, invece sono utilizzate in alcuni codici di calcolo per particolari verifiche in condizioni dinamiche (azioni sismiche). Superfici di forma generica sono utilizzate in diverse procedure di calcolo e sono particolarmente indicate nei casi in cui si abbiano discontinuità stratigrafiche nel pendio.

Vari autori (*Abramson et al.*, 2002; *Duncan*, 1996; *Sarma*, 1979; *Cheng*, 2003; *Janbu*, 1973) indicano tuttavia con assoluta chiarezza che il metodo dell'equilibrio limite (LEM) nel caso di verifiche di stabilità dei pendii deve essere applicato in una modalità differenziata in funzione del grado di omogeneità del pendio, presenza di discontinuità stratigrafiche o strutturali. Ovvero si consiglia usare superfici di ricerca di forma circolare per potenziali superfici di scivolamento solo nel caso di pendii costituiti da materiali assolutamente omogenei e privi di chiare discontinuità come sopra indicate.

Nel caso di presenza di disomogeneità indotte dai precedenti fattori, nella tecnica di verifica e ricerca deve essere assunto preferenzialmente superfici di forma composita in modo da poter verificare anche possibili contatti e zone che non possono essere controllate con come più semplici, dato il grado di libertà limitato dal vincolo della circolarità.

Assumere superfici di forma esclusivamente circolare in presenza di discontinuità stratigrafiche

e/o strutturali implica un forte rischio di sovrastimare il valore del fattore di sicurezza FS e di non localizzare affatto la zona di maggiore debolezza in assoluto: in pratica si correrebbe il rischio di vanificare completamente l'obiettivo prefissato di valutare correttamente il grado di stabilità di un pendio.

Nel caso si effettuino un'analisi di stabilità permettendo una ricerca mediante superficie di forma composita, una ricerca accurata permetterà anche di trovare superfici con minor fattore di sicurezza anche di forma circolare o sub circolare (qualora davvero ne esistono).

Il programma SSAP utilizzato per le verifiche di stabilità adotta esclusivamente questa ultima tipologia di analisi, eliminando cioè assunzioni preliminari sulla forma delle superfici di scivolamento. I modelli di generazione delle superfici si rifanno parzialmente al modello classico di *Siegel et al.* (1981) che è praticamente un modello di tipo "Montecarlo" cioè basato sulla generazione di una distribuzione di numeri casuali da utilizzarsi per produrre una serie di superfici random condizionate a passare entro certi livelli e/o ad intersecare la superficie topografica entro intervalli scelti dall'operatore (*Boutrup & Lovell*, 1980; *Siegel et al.*, 1981). Ogni superficie random è costituita da segmenti rettilinei.

3.5. Verifica stabilità del versante ante operam

La verifica ante operam è stata condotta senza considerare l'amplificazione sismica (verifica statica) e considerando la stabilità a lungo termine (condizioni drenate), più gravosa rispetto alla verifica a breve termine (condizioni non drenate).

Poiché la verifica ante operam rappresenta una "fotografia" dello stato attuale, non sono stati ridotti i parametri caratteristici del terreno (si rimanda al paragrafo 2.2.3 del presente documento).

È stata considerata la presenza della falda, il cui andamento è stato ricostruito in base a quanto osservato durante l'esecuzione del sondaggio geognostico e all'andamento topografico del versante.

Il coefficiente di sicurezza minimo, definito come rapporto R_D/E_D , è pari a **1,8619**; la verifica risulta soddisfatta, mostrando un surplus di resistenza in virtù del coefficiente minimo richiesto (1,10 come da R2 per le verifiche statiche).

I dettagli della verifica eseguita, in cui sono riportate le 10 superfici con FS minore ed il relativo report, sono inseriti dopo la presente relazione testuale.

3.6. Verifica statica stabilità del versante post operam

La prima verifica post operam è stata condotta senza considerare l'amplificazione sismica (verifica statica) e considerando la stabilità a lungo termine (condizioni drenate), più gravosa rispetto alla verifica a breve termine (condizioni non drenate).

Ai sensi della normativa vigente, sono stati ridotti i parametri caratteristici del terreno definiti al paragrafo 2.2.3 del presente documento, seguendo l'approccio DA1-C2 riportato nelle NTC 2018.

È stata considerata inoltre la presenza di un sovraccarico pari a 200 kPa, che rappresenta il carico dovuto alle opere da realizzare (platea di fondazione più WTG).

Il coefficiente di sicurezza minimo, definito come rapporto R_D/E_D , è pari a **1,5648**; la verifica risulta soddisfatta, mostrando un surplus di resistenza in virtù del coefficiente minimo richiesto (1,10 come da R2 per le verifiche statiche).

I dettagli della verifica eseguita, in cui sono riportate le 10 superfici con FS minore ed il relativo report, sono inseriti dopo la presente relazione testuale.

3.7. Verifica sismica stabilità del versante post operam

La seconda verifica post operam è stata condotta considerando l'amplificazione sismica (verifica sismica) e considerando la stabilità a breve termine (condizioni non drenate).

Ai sensi della normativa vigente, poiché la verifica è stata condotta considerando l'amplificazione sismica, non sono stati ridotti i parametri caratteristici del terreno definiti al paragrafo 2.2.3 del presente documento, seguendo l'approccio DA1-C2 riportato nelle NTC 2018.

È stata considerata inoltre la presenza di un sovraccarico pari a 200 kPa, che rappresenta il carico dovuto alle opere da realizzare (platea di fondazione più WTG).

Il coefficiente di sicurezza minimo, definito come rapporto R_D/E_D , è pari a **1,7842**; la verifica risulta soddisfatta, mostrando un surplus di resistenza in virtù del coefficiente minimo richiesto (1,20 come da R2 per le verifiche statiche).

I dettagli della verifica eseguita, in cui sono riportate le 10 superfici con FS minore ed il relativo report, sono inseriti dopo la presente relazione testuale.

4. CONCLUSIONI

Il presente documento illustra la modellazione geotecnica preliminare dei terreni ove è prevista la realizzazione delle opere connesse al nuovo impianto eolico denominato "Montemilone", ricadente interamente nel territorio comunale di Montemilone (PZ), costituito da 11 aerogeneratori per una potenza complessiva di 66 MW, ad opera della società proponente ENEL Green Solar Energy S.r.l..

Nell'area non sono state riscontrate problematiche di natura geologica e/o geomorfologica.

In sede di progettazione esecutiva dovrà essere eseguita una campagna di indagini geognostiche di dettaglio ad integrazione di quella già eseguita a supporto della progettazione definitiva in fase di iter autorizzativo, al fine di giungere alla conferma del Modello Geotecnico di riferimento per ciascuna delle 11 postazioni in progetto e per l'area della Stazione di trasformazione MT/AT e della stazione di utenza, che dovrà prevedere l'esecuzione di almeno n.1 sondaggio geognostico con prelievo campioni ed esecuzione S.P.T. in foro ed esecuzione di indagine sismica in foro di tipo Down-Hole associata a misure di sismica passiva HVSR per ciascun aerogeneratore e l'esecuzione di almeno n.1 sondaggio geognostico con prelievo campioni ed esecuzione S.P.T. in foro ed esecuzione di indagine sismica MASW/HVSR per la stazione elettrica di trasformazione MT/AT e per la stazione di utenza.

Dai risultati della campagna preliminare è ragionevole prevedere una tipologia di fondazione superficiale per gli aerogeneratori, da confermare postazione per postazione nella fase di progettazione esecutiva, a seguito delle risultanze della campagna geognostica di dettaglio.

Un'ipotesi di fondazione su pali è stata già effettuata qualora le indagini di dettaglio mostrassero valori puntuali dei parametri geotecnici insufficienti.

Per quanto riguarda le fondazioni dei fabbricati, delle apparecchiature e dei trasformatori della stazione di utenza, l'utilizzo di fondazioni superficiali risulta plausibile, anche se tale ipotesi dovrà essere confermata in fase di progettazione esecutiva a seguito della campagna geognostica di dettaglio.

In fase di progettazione esecutiva la campagna geognostica di dettaglio dovrà inoltre stabilire l'eventuale presenza di acque di falda e l'oscillazione stagionale della superficie piezometrica, al fine di valutarne la possibile interazione con le fondazioni degli aerogeneratori e delle opere civili in progetto.

Tutte le postazioni degli aerogeneratori e tutte le opere connesse alla realizzazione del parco eolico di Montemilone come le strade di accesso, la stazione di utenza e i cavidotti sono situate in aree pianeggianti o sub pianeggianti, al di fuori di aree soggette a pericolosità geomorfologica e non sono soggette a rischio di instabilità dei versanti come confermato anche dalla verifica eseguita analiticamente nell'area della MT-11.

Allegato

Output numerico delle verifiche di stabilità del versante

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF Generator rel. 2.0 (2020)

Data : 11/09/2022
 Localita' : Impianto Eolico Montemilone (PZ) - W/TG 11
 Descrizione : Verifica statica ante operam - Condizioni drenate
 [n] = N. strato o lente

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

#	Parametri Geotecnici degli strati #	-----	
N.	phi' deg	C' kPa	Cu kPa
1	28.00	5.00	0
2	38.00	20.00	0
3	25.00	20.00	0
4	30.00	15.00	0
5	25.00	20.00	0

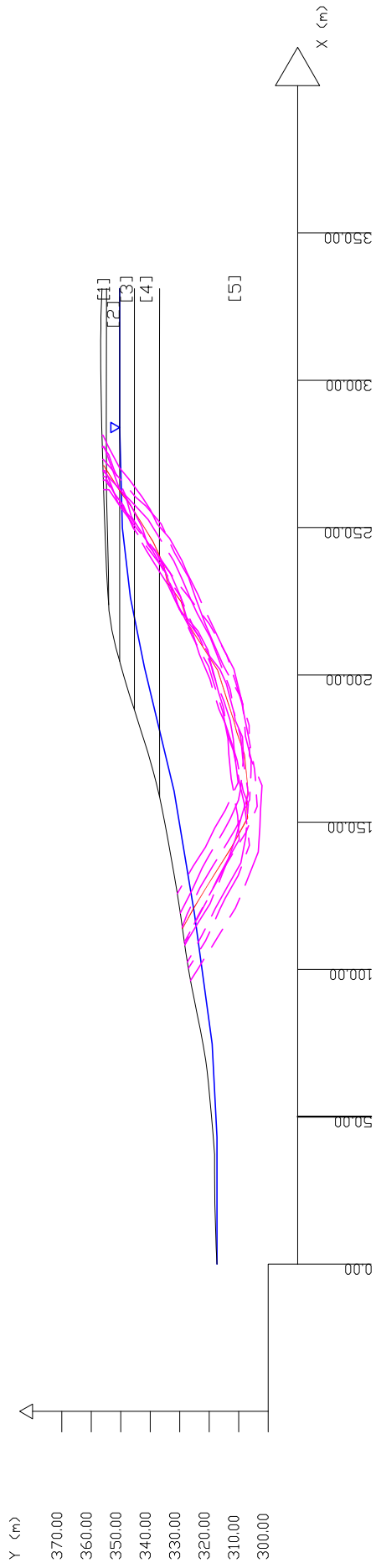
Gamm kN/m3	GammSat kN/m3
19.50	20.50
20.00	21.00
18.50	19.50
19.00	20.00
19.50	20.50

DATI 10 SUP. CON MINDR Fs

Fs minimo : 1.8619
 Range Fs : 1.8619 - 1.9317
 Differenza % Range Fs : 3.62
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.000

GENERAZIONE SUPERFICII RANDOM

Compilazione Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m) : 5.0
 Range X inizio generazione : 6.6 - 304.7
 Range X termine generazione : 39.7 - 324.5
 Livello Y minimo considerato : 300.0



SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)

WWW.SSAP.EU

Build No. 12007

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: 21 Febbraio 2021

File report: T:\LAVORI\LAVORI_2022\22L047_Montemilone_TechneEGP_Integrazioni\06_DOC_out\Tavole\ante_dren.txt

Data: 11/09/2022

Localita' : Impianto Eolico Montemilone (PZ) - WTG 11

Descrizione: Verifica statica ante operam - Condizioni drenate

Modello pendio: ante_dren.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	317.35	223.75	354.15	204.60	350.40	188.10	345.40
5.45	317.65	235.05	354.20	283.95	350.40	283.95	345.40
14.55	317.90	260.45	354.80	331.15	350.40	331.15	345.40
20.50	318.05	283.95	354.90	-	-	-	-
31.40	318.15	331.15	354.80	-	-	-	-
37.20	318.20	-	-	-	-	-	-
43.30	318.65	-	-	-	-	-	-
50.65	319.30	-	-	-	-	-	-
55.55	319.70	-	-	-	-	-	-
61.50	320.30	-	-	-	-	-	-
65.70	320.75	-	-	-	-	-	-
69.15	321.20	-	-	-	-	-	-
74.05	322.00	-	-	-	-	-	-
79.50	323.00	-	-	-	-	-	-
84.40	324.00	-	-	-	-	-	-
89.90	325.10	-	-	-	-	-	-
94.40	326.00	-	-	-	-	-	-
99.95	327.00	-	-	-	-	-	-
106.25	328.00	-	-	-	-	-	-
113.35	329.00	-	-	-	-	-	-
118.65	329.75	-	-	-	-	-	-
126.85	331.00	-	-	-	-	-	-
132.75	332.00	-	-	-	-	-	-
138.45	333.00	-	-	-	-	-	-
144.05	334.00	-	-	-	-	-	-
149.45	335.00	-	-	-	-	-	-
154.50	336.00	-	-	-	-	-	-
158.60	336.85	-	-	-	-	-	-
163.45	338.00	-	-	-	-	-	-
167.25	339.00	-	-	-	-	-	-
170.80	340.00	-	-	-	-	-	-
173.75	340.85	-	-	-	-	-	-
177.45	342.00	-	-	-	-	-	-
180.60	343.00	-	-	-	-	-	-
183.70	344.00	-	-	-	-	-	-
188.10	345.40	-	-	-	-	-	-
192.15	346.70	-	-	-	-	-	-
196.35	348.00	-	-	-	-	-	-
199.70	349.00	-	-	-	-	-	-
204.60	350.40	-	-	-	-	-	-
209.20	351.65	-	-	-	-	-	-
211.20	352.15	-	-	-	-	-	-
215.15	353.00	-	-	-	-	-	-
217.10	353.30	-	-	-	-	-	-
221.85	354.00	-	-	-	-	-	-
223.75	354.15	-	-	-	-	-	-
227.55	354.40	-	-	-	-	-	-
235.15	354.85	-	-	-	-	-	-
245.75	355.25	-	-	-	-	-	-
252.65	355.50	-	-	-	-	-	-
259.15	355.75	-	-	-	-	-	-
267.35	355.95	-	-	-	-	-	-
277.50	356.25	-	-	-	-	-	-
291.05	356.55	-	-	-	-	-	-
297.05	356.70	-	-	-	-	-	-
300.00	356.75	-	-	-	-	-	-
303.00	356.80	-	-	-	-	-	-

306.10	356.80	-	-	-	-	-	-
308.55	356.80	-	-	-	-	-	-
310.70	356.80	-	-	-	-	-	-
313.65	356.80	-	-	-	-	-	-
317.55	356.75	-	-	-	-	-	-
321.60	356.70	-	-	-	-	-	-
331.15	356.40	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y

158.60	336.85	-	-	-	-	-	-
283.95	336.90	-	-	-	-	-	-
331.15	336.85	-	-	-	-	-	-

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

0.00	317.35
43.00	317.35
74.70	318.95
118.90	324.95
160.55	331.95
202.70	342.00
226.25	346.75
249.80	349.45
283.95	350.40
331.15	350.40

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

Strati esclusi da acquifero:
 Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA
 EFFETTO TENSION CRACK IN TESTA RIEMPIUTO DI ACQUA: ----> DISATTIVATO
 In caso di superfici con tension crack in testa, la frattura di tensione puo' venir viene considerata completamente riempita di acqua per la sua intera profondita'.
 Viene quindi considerato una forza in testa, prodotta dalla pressione idrostatica.
 La forza applicata ha un effetto destabilizzante aggiuntivo alle altre forze destabilizzanti agenti.

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

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	28.00	5.00	0.00	19.50	20.50	1.826	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	38.00	20.00	0.00	20.00	21.00	3.603	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	25.00	20.00	0.00	18.50	19.50	2.221	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	30.00	15.00	0.00	19.00	20.00	2.426	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	25.00	20.00	0.00	19.50	20.50	2.221	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 'SNIFF SEARCH) (adimensionale)
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-
 sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
 Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)
 Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 5.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 6.62 304.66
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 300.00
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 39.74 324.53
 TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

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

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS) 1.8619 - Min. - X Y Lambda= 0.2135
 113.84 329.07
 120.20 325.59
 127.54 321.16
 131.76 318.51
 141.51 312.38
 151.41 306.96
 156.95 307.24
 161.79 306.87
 172.97 308.00
 180.61 310.64
 184.84 311.74
 190.67 313.63
 201.54 317.13
 210.22 322.57
 217.30 327.19
 224.80 329.48
 231.27 334.14
 236.70 335.30
 241.11 337.14
 245.17 339.08
 251.92 343.18
 256.68 346.10
 261.77 349.88
 269.86 355.04
 271.01 355.76
 271.01 356.06

Fattore di sicurezza (FS) 1.8809 - N.2 -- X Y Lambda= 0.2093
 109.19 328.41
 120.39 322.31
 130.56 317.22
 137.88 313.37
 144.06 309.81
 152.26 310.35
 164.86 312.50
 173.23 313.31
 178.31 313.55
 187.30 315.30
 198.29 318.81
 202.87 320.19
 213.27 325.81
 223.18 330.43
 228.47 332.03
 238.07 336.93
 244.53 340.52
 253.89 346.99
 258.58 351.05
 267.60 354.48
 269.41 355.48
 269.41 356.01

Fattore di sicurezza (FS) 1.8878 - N.3 -- X Y Lambda= 0.2074
 102.52 327.41
 111.10 322.66
 120.78 317.88
 128.11 313.83
 136.13 309.27

144.75 307.62
156.16 306.65
160.43 308.44
170.96 310.51
174.79 311.73
183.22 314.40
188.45 316.73
198.49 319.74
207.03 323.39
213.65 325.41
221.02 329.27
226.28 331.93
234.85 334.69
242.33 338.39
250.09 344.93
256.31 349.67
262.81 353.99
262.81 355.84

Fattore di sicurezza (FS) 1.9042 - N.4 -- X Y Lambda= 0.2194

125.80 330.84
135.06 325.44
141.58 321.29
148.09 318.12
154.09 314.49
163.48 310.19
167.90 310.73
173.42 311.43
178.16 311.81
184.54 312.86
191.01 315.01
200.59 318.73
208.44 320.43
214.85 323.80
217.68 326.21
222.20 330.04
230.75 334.10
234.59 336.56
242.29 341.36
251.39 346.41
254.78 348.05
258.44 349.90
261.92 352.36
267.35 355.32
267.35 355.95

Fattore di sicurezza (FS) 1.9113 - N.5 -- X Y Lambda= 0.2083

114.32 329.14
118.87 327.40
127.68 323.20
135.11 318.77
143.45 313.60
147.92 310.93
157.61 306.27
167.52 305.78
171.53 305.77
179.33 307.63
189.81 308.61
196.14 310.15
201.93 311.64
208.16 314.79
212.00 316.61
217.54 319.29
227.23 323.84
234.76 327.49
238.85 329.25
246.39 333.42
251.17 337.62
256.10 339.98
260.49 342.84
266.47 347.25
270.21 350.41
277.74 354.35
281.33 355.99
281.33 356.33

Fattore di sicurezza (FS) 1.9148 - N.6 -- X Y Lambda= 0.2039

96.16 326.32
100.46 323.65
110.59 317.29
120.81 311.06
132.00 306.40

139.90 303.31
148.30 302.78
153.52 302.61
162.47 302.04
172.55 306.30
182.86 306.44
192.31 309.25
203.31 315.27
210.12 318.26
217.30 321.34
226.23 324.62
233.12 327.00
241.36 331.73
251.16 336.26
257.29 341.47
260.50 345.05
268.12 351.65
273.12 355.96
273.12 356.12

Fattore di sicurezza (FS) 1.9156 - N.7 -- X Y Lambda= 0.2048

108.33 328.29
118.13 323.80
128.00 318.42
136.06 314.00
146.56 307.56
155.40 303.65
167.98 304.56
177.83 306.43
185.56 307.93
190.27 308.91
197.43 310.99
206.81 314.02
217.29 319.93
226.61 327.12
236.60 334.79
244.42 340.94
250.28 342.81
258.33 347.01
263.40 350.55
270.46 353.08
277.50 355.61
277.50 356.25

Fattore di sicurezza (FS) 1.9159 - N.8 -- X Y Lambda= 0.2080

119.18 329.83
127.27 325.67
134.55 322.31
137.94 320.44
147.37 314.89
151.29 312.83
157.42 310.06
161.24 309.29
171.99 308.33
178.95 308.68
184.58 311.14
195.14 312.84
205.41 316.79
212.73 319.58
220.94 324.06
225.47 326.20
232.25 329.10
238.60 332.01
248.04 337.84
252.71 340.68
257.98 345.64
262.36 349.80
269.02 355.82
269.02 356.00

Fattore di sicurezza (FS) 1.9237 - N.9 -- X Y Lambda= 0.2098

108.36 328.30
116.22 323.50
122.32 319.74
132.71 315.40
137.52 313.53
144.35 311.01
151.44 309.13
159.64 306.70
171.77 308.57
178.56 309.19
189.00 312.06

196.94 314.19
 201.90 316.36
 206.05 319.61
 215.90 325.20
 226.40 329.70
 236.55 336.01
 241.50 339.65
 249.95 345.85
 257.46 349.09
 266.17 355.34
 266.17 355.92

Fattore di sicurezza (FS) 1.9317 - N.10 -- X Y Lambda= 0.1984

100.41 327.07
 109.61 321.23
 120.32 316.41
 124.20 314.51
 131.93 310.17
 142.12 306.30
 151.94 307.55
 156.27 308.08
 162.49 309.52
 174.25 311.77
 178.54 313.38
 188.93 315.13
 194.02 316.77
 202.16 318.92
 213.26 323.49
 218.11 327.27
 226.60 329.71
 234.72 333.23
 240.68 337.34
 249.32 343.59
 253.86 346.43
 260.86 348.41
 269.83 352.35
 274.83 354.09
 277.19 355.80
 277.19 356.24

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

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

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.862	23648.4	12701.1	8407.1	Surplus
2	1.881	22515.2	11970.2	8151.0	Surplus
3	1.888	23753.3	12582.2	8654.7	Surplus
4	1.904	20605.6	10821.0	7620.4	Surplus
5	1.911	26678.6	13958.4	9928.5	Surplus
6	1.915	29479.0	15395.1	11004.8	Surplus
7	1.916	26576.7	13873.5	9928.5	Surplus
8	1.916	23482.4	12256.5	8774.6	Surplus
9	1.924	24008.3	12480.2	9032.1	Surplus
10	1.932	25444.7	13171.9	9638.5	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 7620.4

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

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
113.838	1.149	-28.69	8.87	0.00	0.00	25.00	20.00
114.987	1.149	-28.69	26.61	0.00	0.00	25.00	20.00
116.136	1.149	-28.69	44.35	0.00	0.00	25.00	20.00
117.285	1.149	-28.69	62.08	0.00	0.00	25.00	20.00
118.434	0.216	-28.69	13.65	0.00	0.00	25.00	20.00
118.650	0.250	-28.69	16.59	0.00	0.00	25.00	20.00
118.900	1.149	-28.69	87.22	0.00	0.00	25.00	20.00
120.049	0.152	-28.69	12.85	0.00	0.00	25.00	20.00
120.201	0.541	-31.10	48.61	0.00	0.00	25.00	20.00

120.742	1.149	-31.10	118.01	0.06	7.21	25.00	20.00
121.891	1.149	-31.10	138.48	0.09	13.18	25.00	20.00
123.040	1.149	-31.10	158.96	0.12	19.88	25.00	20.00
124.189	1.149	-31.10	179.43	0.15	26.31	25.00	20.00
125.339	1.149	-31.10	199.91	0.18	33.55	25.00	20.00
126.488	0.362	-31.10	67.27	0.21	41.60	25.00	20.00
126.850	0.693	-31.10	134.41	0.22	44.19	25.00	20.00
127.543	1.149	-32.09	239.99	0.24	49.78	25.00	20.00
128.692	1.149	-32.09	261.55	0.26	58.91	25.00	20.00
129.841	1.149	-32.09	283.12	0.28	68.18	25.00	20.00
130.990	0.773	-32.09	202.63	0.30	76.89	25.00	20.00
131.763	0.987	-32.15	272.72	0.31	82.77	25.00	20.00
132.750	1.149	-32.15	337.83	0.32	90.92	25.00	20.00
133.899	1.149	-32.15	359.59	0.33	100.70	25.00	20.00
135.048	1.149	-32.15	381.34	0.34	110.96	25.00	20.00
136.197	1.149	-32.15	403.10	0.35	121.78	25.00	20.00
137.347	1.103	-32.15	407.55	0.35	131.32	25.00	20.00
138.450	1.149	-32.15	445.79	0.36	140.19	25.00	20.00
139.599	1.149	-32.15	467.63	0.37	149.16	25.00	20.00
140.748	0.765	-32.15	323.59	0.37	158.08	25.00	20.00
141.514	1.149	-28.70	502.91	0.37	163.48	25.00	20.00
142.663	1.149	-28.70	522.55	0.38	171.56	25.00	20.00
143.812	0.238	-28.70	110.70	0.38	179.22	25.00	20.00
144.050	1.149	-28.70	546.34	0.38	180.79	25.00	20.00
145.199	1.149	-28.70	566.15	0.38	188.12	25.00	20.00
146.348	1.149	-28.70	585.96	0.39	195.38	25.00	20.00
147.497	1.149	-28.70	605.76	0.39	202.28	25.00	20.00
148.647	0.803	-28.70	435.31	0.39	209.01	25.00	20.00
149.450	1.149	-28.70	639.59	0.39	213.37	25.00	20.00
150.599	0.813	-28.70	464.40	0.39	219.24	25.00	20.00
151.412	1.149	2.84	665.89	0.40	222.76	25.00	20.00
152.561	1.149	2.84	669.86	0.40	227.27	25.00	20.00
153.710	0.790	2.84	462.85	0.40	231.19	25.00	20.00
154.500	1.149	2.84	676.69	0.40	233.47	25.00	20.00
155.649	1.149	2.84	680.91	0.40	236.31	25.00	20.00
156.798	0.154	2.84	91.76	0.40	238.75	25.00	20.00
156.953	1.149	-4.37	687.40	0.40	239.05	25.00	20.00
158.102	0.498	-4.37	300.44	0.40	241.27	25.00	20.00
158.600	1.149	-4.37	698.64	0.40	242.24	25.00	20.00
159.749	0.801	-4.37	491.77	0.40	244.29	25.00	20.00
160.550	1.149	-4.37	712.66	0.40	245.65	25.00	20.00
161.699	0.087	-4.37	54.35	0.40	247.53	25.00	20.00
161.786	1.149	5.76	719.23	0.40	247.69	25.00	20.00
162.935	0.515	5.76	323.26	0.40	249.59	25.00	20.00
163.450	1.149	5.76	724.68	0.40	250.41	25.00	20.00
164.599	1.149	5.76	728.86	0.40	252.23	25.00	20.00
165.748	1.149	5.76	733.05	0.40	254.03	25.00	20.00
166.897	0.353	5.76	225.77	0.40	255.59	25.00	20.00
167.250	1.149	5.76	738.76	0.40	256.05	25.00	20.00
168.399	1.149	5.76	743.42	0.40	257.29	25.00	20.00
169.548	1.149	5.76	748.07	0.40	258.37	25.00	20.00
170.697	0.103	5.76	67.01	0.40	259.20	25.00	20.00
170.800	1.149	5.76	753.22	0.40	259.27	25.00	20.00
171.949	1.024	5.76	675.37	0.40	259.71	25.00	20.00
172.973	0.777	19.10	513.21	0.40	259.81	25.00	20.00
173.750	1.149	19.10	758.06	0.40	259.75	25.00	20.00
174.899	1.149	19.10	756.80	0.40	259.47	25.00	20.00
176.048	1.149	19.10	755.54	0.40	259.04	25.00	20.00
177.197	0.253	19.10	165.91	0.39	258.50	25.00	20.00
177.450	1.149	19.10	754.08	0.39	258.37	25.00	20.00
178.599	1.149	19.10	752.99	0.39	257.75	25.00	20.00
179.748	0.852	19.10	557.41	0.39	257.10	25.00	20.00
180.600	0.010	19.10	6.84	0.39	256.64	25.00	20.00
180.610	0.528	14.59	345.49	0.39	256.63	25.00	20.00
181.138	1.149	14.59	752.94	0.39	256.37	25.00	20.00
182.288	1.149	14.59	754.30	0.39	255.73	25.00	20.00
183.437	0.263	14.59	173.01	0.39	255.07	25.00	20.00
183.700	1.141	14.59	750.58	0.39	254.92	25.00	20.00
184.841	1.149	17.90	756.32	0.39	254.21	25.00	20.00
185.990	1.149	17.90	755.87	0.39	253.44	25.00	20.00
187.139	0.961	17.90	631.58	0.38	252.63	25.00	20.00
188.100	1.149	17.90	754.98	0.38	251.91	25.00	20.00
189.249	1.149	17.90	754.39	0.38	251.01	25.00	20.00
190.398	0.273	17.90	179.45	0.38	250.11	25.00	20.00
190.672	1.149	17.89	753.66	0.38	249.90	25.00	20.00
191.821	0.329	17.89	215.74	0.38	249.02	25.00	20.00
192.150	1.149	17.89	752.77	0.38	248.75	25.00	20.00
193.299	1.149	17.89	751.91	0.38	247.75	25.00	20.00
194.448	1.149	17.89	751.05	0.38	246.55	25.00	20.00
195.597	0.753	17.89	491.41	0.38	245.17	25.00	20.00
196.350	1.149	17.89	749.49	0.38	244.15	25.00	20.00
197.499	1.149	17.89	748.36	0.37	242.46	25.00	20.00
198.648	1.052	17.89	683.93	0.37	240.53	25.00	20.00
199.700	1.149	17.89	746.03	0.37	238.51	25.00	20.00
200.849	0.692	17.89	448.64	0.37	235.88	25.00	20.00

201.541	1.149	32.08	739.60	0.37	234.09	25.00	20.00
202.690	0.010	32.08	6.14	0.37	231.02	25.00	20.00
202.700	1.149	32.08	729.83	0.37	231.00	25.00	20.00
203.849	0.751	32.08	471.63	0.37	227.61	25.00	20.00
204.600	1.149	32.08	713.85	0.36	225.24	25.00	20.00
205.749	1.149	32.08	704.33	0.36	221.39	25.00	20.00
206.898	1.149	32.08	694.80	0.36	217.13	25.00	20.00
208.047	1.149	32.08	685.28	0.36	212.66	25.00	20.00
209.197	0.003	32.08	2.05	0.35	207.77	25.00	20.00
209.200	1.015	32.08	597.18	0.35	207.76	25.00	20.00
210.215	0.985	33.14	571.61	0.35	203.38	25.00	20.00
211.200	1.149	33.14	656.44	0.35	199.26	25.00	20.00
212.349	1.149	33.14	644.72	0.35	194.68	25.00	20.00
213.498	1.149	33.14	633.00	0.34	190.55	25.00	20.00
214.647	0.503	33.14	273.17	0.34	186.80	25.00	20.00
215.150	1.149	33.14	615.34	0.34	185.18	25.00	20.00
216.299	0.801	33.14	420.96	0.34	181.71	25.00	20.00
217.100	0.195	33.14	101.59	0.34	179.41	25.00	20.00
217.295	1.149	16.95	595.04	0.34	178.79	25.00	20.00
218.444	1.113	16.95	572.20	0.34	175.44	25.00	20.00
219.557	1.149	16.95	586.98	0.34	172.45	25.00	20.00
220.706	1.144	16.95	580.30	0.34	169.44	25.00	20.00
221.850	1.149	16.95	577.91	0.34	166.36	25.00	20.00
222.999	0.751	16.95	374.43	0.33	162.83	25.00	20.00
223.750	1.047	16.95	517.72	0.33	160.41	25.00	20.00
224.797	1.149	35.75	556.62	0.33	157.07	25.00	20.00
225.946	0.304	35.75	144.27	0.33	153.28	25.00	20.00
226.250	1.149	35.75	534.40	0.33	152.10	25.00	20.00
227.399	0.151	35.75	68.85	0.33	148.09	25.00	20.00
227.550	1.149	35.75	514.36	0.33	147.53	25.00	20.00
228.699	1.149	35.75	496.55	0.33	143.46	25.00	20.00
229.848	1.149	35.75	478.75	0.33	139.57	25.00	20.00
230.997	0.268	35.75	109.11	0.32	135.93	25.00	20.00
231.265	1.149	12.09	463.63	0.32	135.12	25.00	20.00
232.415	1.149	12.09	459.51	0.32	131.55	25.00	20.00
233.564	1.149	12.09	455.40	0.32	128.35	25.00	20.00
234.713	0.337	12.09	132.83	0.32	125.37	25.00	20.00
235.050	0.100	12.09	39.33	0.32	124.51	25.00	20.00
235.150	1.149	12.09	449.44	0.32	124.25	25.00	20.00
236.299	0.397	12.09	154.23	0.32	121.46	25.00	20.00
236.696	1.149	22.69	440.42	0.32	120.37	25.00	20.00
237.845	1.149	22.69	430.24	0.32	117.46	25.00	20.00
238.994	1.149	22.69	420.06	0.31	114.36	25.00	20.00
240.144	0.340	22.69	122.43	0.31	111.00	25.00	20.00
240.484	0.626	22.69	222.77	0.31	109.93	30.00	15.00
241.109	1.149	25.49	400.84	0.31	107.86	30.00	15.00
242.259	1.149	25.49	389.39	0.31	103.74	30.00	15.00
243.408	1.149	25.49	377.94	0.30	99.07	30.00	15.00
244.557	0.618	25.49	198.50	0.30	93.89	30.00	15.00
245.175	0.575	31.27	181.38	0.30	91.13	30.00	15.00
245.750	1.149	31.27	351.13	0.29	88.56	30.00	15.00
246.899	1.149	31.27	336.19	0.29	82.93	30.00	15.00
248.048	1.149	31.27	321.25	0.28	76.93	30.00	15.00
249.197	0.603	31.27	162.49	0.27	70.58	30.00	15.00
249.800	1.149	31.27	298.42	0.26	67.26	30.00	15.00
250.949	0.967	31.27	239.44	0.25	60.56	30.00	15.00
251.916	0.734	31.56	174.59	0.24	54.49	30.00	15.00
252.650	1.149	31.56	260.90	0.22	49.64	30.00	15.00
253.799	1.149	31.56	245.72	0.20	41.42	30.00	15.00
254.948	0.588	31.56	119.91	0.17	34.13	30.00	15.00
255.536	1.141	31.56	221.48	0.16	30.95	25.00	20.00
256.678	1.149	36.61	206.65	0.14	25.06	25.00	20.00
257.827	1.149	36.61	188.56	0.11	19.78	25.00	20.00
258.976	0.174	36.61	26.98	0.09	15.07	25.00	20.00
259.150	1.149	36.61	167.55	0.09	14.49	25.00	20.00
260.299	0.151	36.61	20.63	0.07	10.86	25.00	20.00
260.450	1.149	36.61	146.67	0.06	10.44	25.00	20.00
261.599	0.029	36.61	3.45	0.04	6.87	25.00	20.00
261.628	0.138	36.61	16.29	0.00	0.00	25.00	20.00
261.766	0.813	32.54	91.66	0.00	0.00	25.00	20.00
262.579	1.149	32.54	116.18	0.00	0.00	38.00	20.00
263.728	1.149	32.54	99.96	0.00	0.00	38.00	20.00
264.877	1.149	32.54	83.75	0.00	0.00	38.00	20.00
266.026	1.149	32.54	67.53	0.00	0.00	38.00	20.00
267.175	0.175	32.54	8.85	0.00	0.00	38.00	20.00
267.350	1.149	32.54	48.91	0.00	0.00	38.00	20.00
268.499	1.037	32.54	30.33	0.00	0.00	38.00	20.00
269.536	0.323	32.54	6.79	0.00	0.00	28.00	5.00
269.859	1.149	32.00	14.28	0.00	0.00	28.00	5.00

 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio

259.150	2.411	350.349	0.403	1.5300268718E+002	1.0195976659E+001	-3.7631339488E+001	0.081	1.541	1.742
260.299	2.021	350.812	0.403	1.1326007196E+002	7.5371265918E+000	-3.0181894461E+001	0.071	1.573	1.764
260.450	1.969	350.873	0.413	1.0879390081E+002	7.2546562495E+000	-2.9406798325E+001	0.070	1.578	1.767
261.599	1.592	351.350	0.415	7.6726369487E+001	5.2606555982E+000	-2.3856867166E+001	0.062	1.622	1.797
261.628	1.582	351.361	0.389	7.6040669980E+001	5.2192411661E+000	-2.4136990881E+001	0.062	1.623	1.798
261.766	1.533	351.415	0.384	7.2464440544E+001	4.9983660329E+000	-2.6126408029E+001	0.062	1.631	1.802
262.579	1.326	351.726	0.403	5.0424872293E+001	3.7260141604E+000	-2.5379780909E+001	0.062	1.695	2.218
263.728	1.072	352.205	0.459	2.4074591467E+001	2.3119026829E+000	-2.0126459960E+001	0.062	1.814	2.213
264.877	0.914	352.780	0.562	4.1688127419E+000	1.2162718763E+000	-1.3792519924E+001	0.062	1.981	2.167
266.026	0.898	353.497	0.566	-7.6243572903E+000	3.2775396474E-001	-5.7567022105E+000	0.062	2.078	1.996
267.175	0.749	354.082	0.500	-9.0616490874E+000	-3.3574453692E-002	1.1182736217E+000	0.062	1.920	1.818
267.350	0.715	354.159	0.414	-8.8031878656E+000	-5.0079395844E-002	1.6906168541E+000	0.062	1.895	1.792
268.499	0.452	354.629	0.441	-5.2589971664E+000	-3.6774528359E-002	4.1657853923E+000	0.062	1.928	1.987
269.536	0.285	355.123	0.449	7.2922588388E-002	-3.0471531264E-003	3.1356961722E+000	0.062	1.217	1.232
269.859	0.196	355.241	0.449	8.8446134315E-001	1.8826145713E-003	1.7901329609E+000	0.062	1.535	1.608

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
113.838	1.149	1.310	-28.694	-3.251	-4.258	22.779	29.841
114.987	1.149	1.310	-28.694	-9.752	-12.775	28.529	37.374
116.136	1.149	1.310	-28.694	-16.253	-21.292	34.897	45.715
117.285	1.149	1.310	-28.694	-22.754	-29.808	40.320	52.819
118.434	0.216	0.246	-28.694	-26.616	-6.552	43.804	10.782
118.650	0.250	0.285	-28.694	-27.945	-7.964	44.791	12.765
118.900	1.149	1.310	-28.694	-31.965	-41.875	48.581	63.642
120.049	0.152	0.173	-28.694	-35.703	-6.171	51.939	8.977
120.201	0.541	0.632	-31.097	-39.713	-25.105	53.174	33.615
120.742	1.149	1.342	-31.097	-45.417	-60.949	54.679	73.379
121.891	1.149	1.342	-31.097	-53.297	-71.524	58.736	78.823
123.040	1.149	1.342	-31.097	-61.177	-82.099	61.890	83.056
124.189	1.149	1.342	-31.097	-69.058	-92.675	65.833	88.347
125.339	1.149	1.342	-31.097	-76.938	-103.250	69.770	93.631
126.488	0.362	0.423	-31.097	-82.120	-34.742	70.506	29.828
126.850	0.693	0.809	-31.097	-85.789	-69.419	74.130	59.985
127.543	1.149	1.356	-32.092	-94.002	-127.504	76.588	103.884
128.692	1.149	1.356	-32.092	-102.447	-138.960	81.516	110.568
129.841	1.149	1.356	-32.092	-110.893	-150.416	86.474	117.293
130.990	0.773	0.913	-32.092	-117.957	-107.653	91.204	83.236
131.763	0.987	1.165	-32.154	-124.561	-145.143	99.483	115.921
132.750	1.149	1.357	-32.154	-132.462	-179.794	107.505	145.920
133.899	1.149	1.357	-32.154	-140.993	-191.373	118.549	160.909
135.048	1.149	1.357	-32.154	-149.523	-202.952	131.476	178.456
136.197	1.149	1.357	-32.154	-158.054	-214.530	136.487	185.257
137.347	1.103	1.303	-32.154	-166.415	-216.901	144.096	187.811
138.450	1.149	1.357	-32.154	-174.792	-237.249	152.131	206.491
139.599	1.149	1.357	-32.154	-183.354	-248.871	162.820	221.000
140.748	0.765	0.904	-32.154	-190.487	-172.216	164.612	148.824
141.514	1.149	1.310	-28.696	-184.328	-241.475	182.463	239.032
142.663	1.149	1.310	-28.696	-191.526	-250.904	187.238	245.288
143.812	0.238	0.271	-28.696	-195.870	-53.154	188.705	51.209
144.050	1.149	1.310	-28.696	-200.246	-262.328	194.633	254.975
145.199	1.149	1.310	-28.696	-207.506	-271.839	203.674	266.819
146.348	1.149	1.310	-28.696	-214.766	-281.350	207.969	272.446
147.497	1.149	1.310	-28.696	-222.027	-290.861	217.309	284.681
148.647	0.803	0.916	-28.696	-228.195	-209.016	217.700	199.403
149.450	1.149	1.310	-28.696	-234.424	-307.102	219.813	287.961
150.599	0.813	0.926	-28.696	-240.724	-222.983	214.070	198.294
151.412	1.149	1.151	2.842	28.695	33.014	214.098	246.330
152.561	1.149	1.151	2.842	28.866	33.212	211.450	243.284
153.710	0.790	0.791	2.842	29.010	22.948	207.882	164.441
154.500	1.149	1.151	2.842	29.160	33.550	205.152	236.038
155.649	1.149	1.151	2.842	29.342	33.759	202.801	233.332
156.798	0.154	0.155	2.842	29.445	4.549	200.270	30.942
156.953	1.149	1.152	-4.366	-45.408	-52.332	210.286	242.351
158.102	0.498	0.500	-4.366	-45.769	-22.872	210.229	105.059
158.600	1.149	1.152	-4.366	-46.150	-53.187	209.753	241.737
159.749	0.801	0.803	-4.366	-46.612	-37.439	209.719	168.445
160.550	1.149	1.152	-4.366	-47.077	-54.255	210.364	242.441

161.699	0.087	0.087	-4.366	-47.373	-4.137	212.665	18.574
161.786	1.149	1.155	5.755	62.446	72.122	201.121	232.286
162.935	0.515	0.517	5.755	62.668	32.415	200.778	103.853
163.450	1.149	1.155	5.755	62.919	72.668	201.303	232.496
164.599	1.149	1.155	5.755	63.282	73.088	201.832	233.108
165.748	1.149	1.155	5.755	63.646	73.509	201.747	233.009
166.897	0.353	0.354	5.755	63.884	22.639	201.578	71.435
167.250	1.149	1.155	5.755	64.142	74.081	201.643	232.889
168.399	1.149	1.155	5.755	64.546	74.548	202.105	233.423
169.548	1.149	1.155	5.755	64.950	75.014	202.452	233.824
170.697	0.103	0.103	5.755	65.170	6.720	202.614	20.892
170.800	1.149	1.155	5.755	65.397	75.531	202.422	233.789
171.949	1.024	1.029	5.755	65.792	67.724	202.860	208.815
172.973	0.777	0.822	19.098	204.289	167.912	174.710	143.601
173.750	1.149	1.216	19.098	203.953	248.020	174.710	212.458
174.899	1.149	1.216	19.098	203.614	247.608	174.776	212.540
176.048	1.149	1.216	19.098	203.275	247.196	174.752	212.510
177.197	0.253	0.267	19.098	203.069	54.281	174.839	46.735
177.450	1.149	1.216	19.098	202.884	246.721	174.790	212.555
178.599	1.149	1.216	19.098	202.590	246.363	174.865	212.647
179.748	0.852	0.901	19.098	202.334	182.371	174.816	157.568
180.600	0.010	0.011	19.098	202.224	2.239	174.812	1.936
180.610	0.528	0.546	14.585	159.469	87.002	186.342	101.662
181.138	1.149	1.187	14.585	159.681	189.605	186.884	221.906
182.288	1.149	1.187	14.585	159.970	189.949	187.719	222.898
183.437	0.263	0.272	14.585	160.148	43.567	188.349	51.239
183.700	1.141	1.179	14.585	160.313	189.013	188.733	222.521
184.841	1.149	1.208	17.904	192.538	232.512	181.740	219.472
185.990	1.149	1.208	17.904	192.424	232.374	182.023	219.814
187.139	0.961	1.010	17.904	192.319	194.164	182.331	184.080
188.100	1.149	1.208	17.904	192.197	232.100	182.585	220.493
189.249	1.149	1.208	17.904	192.047	231.919	182.749	220.691
190.398	0.273	0.287	17.904	191.954	55.168	182.884	52.562
190.672	1.149	1.208	17.891	191.741	231.534	182.922	220.884
191.821	0.329	0.346	17.891	191.646	66.277	183.303	63.392
192.150	1.149	1.208	17.891	191.515	231.260	183.469	221.544
193.299	1.149	1.208	17.891	191.296	230.995	184.063	222.262
194.448	1.149	1.208	17.891	191.076	230.731	184.632	222.949
195.597	0.753	0.791	17.891	190.895	150.967	185.195	146.459
196.350	1.149	1.208	17.891	190.679	230.251	185.554	224.062
197.499	1.149	1.208	17.891	190.391	229.903	186.174	224.810
198.648	1.052	1.105	17.891	190.116	210.111	186.990	206.657
199.700	1.149	1.208	17.891	189.800	229.189	187.893	226.886
200.849	0.692	0.727	17.891	189.506	137.826	188.980	137.444
201.541	1.149	1.356	32.080	289.632	392.804	147.317	199.794
202.690	0.010	0.011	32.080	287.722	3.262	146.277	1.659
202.700	1.149	1.356	32.080	285.803	387.611	146.869	199.187
203.849	0.751	0.886	32.080	282.656	250.483	146.923	130.200
204.600	1.149	1.356	32.080	279.547	379.127	146.763	199.043
205.749	1.149	1.356	32.080	275.817	374.068	147.525	200.077
206.898	1.149	1.356	32.080	272.087	369.009	147.660	200.260
208.047	1.149	1.356	32.080	268.357	363.951	148.425	201.297
209.197	0.003	0.004	32.080	266.486	1.088	148.923	0.608
209.200	0.105	0.198	32.080	264.734	317.161	147.647	176.886
210.215	0.985	1.176	33.136	265.657	312.456	142.734	167.878
211.200	1.149	1.372	33.136	261.479	358.828	140.285	192.513
212.349	1.149	1.372	33.136	256.810	352.420	136.175	186.873
213.498	1.149	1.372	33.136	252.141	346.013	132.707	182.114
214.647	0.503	0.600	33.136	248.786	149.321	131.744	79.073
215.150	1.149	1.372	33.136	245.108	336.361	128.508	176.352
216.299	0.801	0.956	33.136	240.599	230.107	126.106	120.607
217.100	0.195	0.233	33.136	238.290	55.532	127.333	29.674
217.295	1.149	1.201	16.951	144.409	173.482	160.983	193.394
218.444	1.113	1.163	16.951	143.431	166.823	160.718	186.929
219.557	1.149	1.201	16.951	142.454	171.134	160.380	192.669
220.706	1.144	1.196	16.951	141.463	169.187	160.143	191.528
221.850	1.149	1.201	16.951	140.253	168.490	159.782	191.951
222.999	0.751	0.785	16.951	139.069	109.165	159.533	125.228
223.750	1.047	1.095	16.951	137.907	150.941	158.681	173.680
224.797	1.149	1.416	35.749	229.672	325.197	110.308	156.188
225.946	0.304	0.374	35.749	225.100	84.289	110.271	41.291
226.250	1.149	1.416	35.749	220.505	312.218	105.433	149.284
227.399	0.151	0.186	35.749	216.388	40.224	105.143	19.545
227.550	1.149	1.416	35.749	212.237	300.510	101.482	143.690
228.699	1.149	1.416	35.749	204.889	290.106	97.696	138.329
229.848	1.149	1.416	35.749	197.541	279.702	93.830	132.855
230.997	0.268	0.330	35.749	193.010	63.744	92.359	30.503
231.265	1.149	1.175	12.085	82.600	97.069	135.694	159.465
232.415	1.149	1.175	12.085	81.866	96.207	135.899	159.706
233.564	1.149	1.175	12.085	81.133	95.346	135.897	159.704
234.713	0.337	0.345	12.085	80.658	27.810	136.300	46.995
235.050	0.100	0.102	12.085	80.519	8.234	136.406	13.950
235.150	1.149	1.175	12.085	80.072	94.099	135.635	159.396
236.299	0.397	0.406	12.085	79.514	32.290	135.677	55.097
236.696	1.149	1.246	22.689	136.391	169.878	118.957	148.163

237.845	1.149	1.246	22.689	133.239	165.952	116.752	145.416
238.994	1.149	1.246	22.689	130.087	162.026	114.681	142.838
240.144	0.340	0.369	22.689	128.044	47.224	114.013	42.049
240.484	0.626	0.678	22.689	126.743	85.928	128.408	87.056
241.109	1.149	1.273	25.485	135.485	172.473	119.644	152.307
242.259	1.149	1.273	25.485	131.615	167.546	117.516	149.598
243.408	1.149	1.273	25.485	127.745	162.620	115.633	147.201
244.557	0.618	0.685	25.485	124.769	85.410	114.678	78.503
245.175	0.575	0.673	31.272	139.896	94.154	99.754	67.137
245.750	1.149	1.344	31.272	135.572	182.272	97.073	130.511
246.899	1.149	1.344	31.272	129.803	174.517	94.800	127.456
248.048	1.149	1.344	31.272	124.035	166.761	92.694	124.624
249.197	0.603	0.705	31.272	119.638	84.348	91.992	64.856
249.800	1.149	1.344	31.272	115.220	154.909	89.350	120.128
250.949	0.967	1.131	31.272	109.868	124.293	88.063	99.626
251.916	0.734	0.861	31.560	106.089	91.377	86.816	74.776
252.650	1.149	1.349	31.560	101.255	136.552	84.939	114.549
253.799	1.149	1.349	31.560	95.364	128.608	83.532	112.652
254.948	0.588	0.690	31.560	90.911	62.757	82.931	57.249
255.536	1.141	1.339	31.560	86.556	115.922	73.641	98.626
256.678	1.149	1.432	36.612	86.088	123.243	64.699	92.624
257.827	1.149	1.432	36.612	78.552	112.455	62.048	88.828
258.976	0.174	0.217	36.612	74.213	16.092	61.137	13.257
259.150	1.149	1.432	36.612	69.799	99.924	58.417	83.630
260.299	0.151	0.188	36.612	65.451	12.301	57.120	10.736
260.450	1.149	1.432	36.612	61.100	87.471	54.502	78.025
261.599	0.029	0.036	36.612	57.157	2.055	53.515	1.924
261.628	0.138	0.172	36.612	56.623	9.718	56.484	9.694
261.766	0.813	0.964	32.537	51.130	49.301	58.174	56.094
262.579	1.149	1.363	32.537	45.843	62.487	76.496	104.270
263.728	1.149	1.363	32.537	39.444	53.764	68.580	93.479
264.877	1.149	1.363	32.537	33.044	45.042	60.691	82.726
266.026	1.149	1.363	32.537	26.645	36.319	52.721	71.863
267.175	0.175	0.207	32.537	22.958	4.760	48.143	9.982
267.350	1.149	1.363	32.537	19.298	26.305	43.630	59.471
268.499	1.037	1.230	32.537	13.261	16.312	36.231	44.565
269.536	0.323	0.383	32.537	9.528	3.654	12.934	4.960
269.859	1.149	1.355	31.998	5.584	7.566	9.753	13.215

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

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borrelli - www.lorenzo-borrelli.eu
 SSAP/DXF Generator rel. 2.0 (2020)

Data : 11/09/2022
 Localita' : Impianto Eolico Montemilone (PZ) - WTG 11
 Descrizione : Verifica statica post operam - Condizioni drenate
 [n] = N. strati o lente

Sn --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

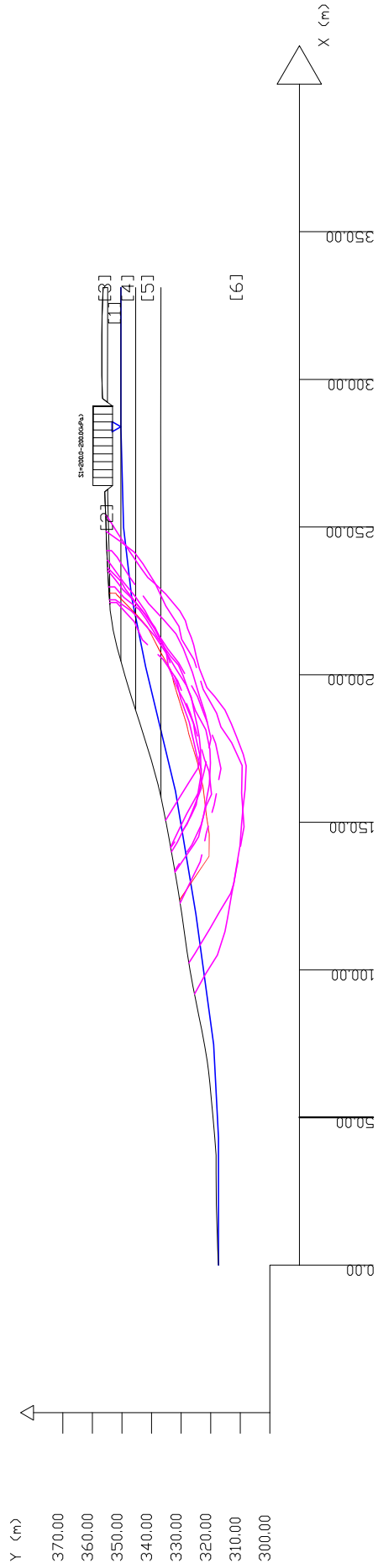
#	Parametri Geotecnici degli strati #	-----	
N.	phi' deg	C' kPa	Gamm kN/m3
1	32.01	16.00	20.00
2	23.04	4.00	19.50
3	23.04	4.00	19.50
4	20.46	16.00	18.50
5	24.79	12.00	19.00
6	20.46	16.00	19.50

DATI 10 SUP. CON MINDR Fs

Fs minimo : 1.5648
 Range Fs : 1.5648 - 1.6092
 Differenza % Range Fs : 2.76
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.000

GENERAZIONE SUPERFICIE RANDOM

Compilone Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m) : 5.0
 Range X inizio generazione : 6.6 - 304.7
 Range X termine generazione : 39.7 - 324.5
 Livello Y minimo considerato : 300.0



SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)

WWW.SSAP.EU

Build No. 12007

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: 21 Febbraio 2021

File report: T:\LAVORI\LAVORI_2022\22L047_Montemilone_TechneEGP_Integrazioni\06_DOC_out\Tavole\post_stat.txt

Data: 11/09/2022

Localita' : Impianto Eolico Montemilone (PZ) - WTG 11

Descrizione: Verifica statica post operam - Condizioni drenate

Modello pendio: post_stat.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	317.35	223.75	354.15	292.25	354.90	204.60	350.40
5.45	317.65	235.05	354.20	331.15	354.80	283.95	350.40
14.55	317.90	260.45	354.80	331.15	356.40	331.15	350.40
20.50	318.05	262.80	354.80	321.60	356.70	-	-
31.40	318.15	262.00	355.80	317.55	356.75	-	-
37.20	318.20	259.15	355.75	313.65	356.80	-	-
43.30	318.65	252.65	355.50	310.70	356.80	-	-
50.65	319.30	245.75	355.25	308.55	356.80	-	-
55.55	319.70	235.15	354.85	306.10	356.80	-	-
61.50	320.30	227.55	354.40	303.00	356.80	-	-
65.70	320.75	223.75	354.15	300.00	356.75	-	-
69.15	321.20	-	-	297.05	356.70	-	-
74.05	322.00	-	-	294.65	356.65	-	-
79.50	323.00	-	-	293.55	356.55	-	-
84.40	324.00	-	-	292.25	354.90	-	-
89.90	325.10	-	-	-	-	-	-
94.40	326.00	-	-	-	-	-	-
99.95	327.00	-	-	-	-	-	-
106.25	328.00	-	-	-	-	-	-
113.35	329.00	-	-	-	-	-	-
118.65	329.75	-	-	-	-	-	-
126.85	331.00	-	-	-	-	-	-
132.75	332.00	-	-	-	-	-	-
138.45	333.00	-	-	-	-	-	-
144.05	334.00	-	-	-	-	-	-
149.45	335.00	-	-	-	-	-	-
154.50	336.00	-	-	-	-	-	-
158.60	336.85	-	-	-	-	-	-
163.45	338.00	-	-	-	-	-	-
167.25	339.00	-	-	-	-	-	-
170.80	340.00	-	-	-	-	-	-
173.75	340.85	-	-	-	-	-	-
177.45	342.00	-	-	-	-	-	-
180.60	343.00	-	-	-	-	-	-
183.70	344.00	-	-	-	-	-	-
188.10	345.40	-	-	-	-	-	-
192.15	346.70	-	-	-	-	-	-
196.35	348.00	-	-	-	-	-	-
199.70	349.00	-	-	-	-	-	-
204.60	350.40	-	-	-	-	-	-
209.20	351.65	-	-	-	-	-	-
211.20	352.15	-	-	-	-	-	-
215.15	353.00	-	-	-	-	-	-
217.10	353.30	-	-	-	-	-	-
221.85	354.00	-	-	-	-	-	-
223.75	354.15	-	-	-	-	-	-
227.55	354.40	-	-	-	-	-	-
235.15	354.85	-	-	-	-	-	-
245.75	355.25	-	-	-	-	-	-
252.65	355.50	-	-	-	-	-	-
259.15	355.75	-	-	-	-	-	-
262.00	355.80	-	-	-	-	-	-
262.80	354.80	-	-	-	-	-	-
264.05	353.20	-	-	-	-	-	-
290.95	353.20	-	-	-	-	-	-
292.25	354.90	-	-	-	-	-	-
293.55	356.55	-	-	-	-	-	-

294.65	356.65	-	-	-	-	-	-
297.05	356.70	-	-	-	-	-	-
300.00	356.75	-	-	-	-	-	-
303.00	356.80	-	-	-	-	-	-
306.10	356.80	-	-	-	-	-	-
308.55	356.80	-	-	-	-	-	-
310.70	356.80	-	-	-	-	-	-
313.65	356.80	-	-	-	-	-	-
317.55	356.75	-	-	-	-	-	-
321.60	356.70	-	-	-	-	-	-
331.15	356.40	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y

188.10	345.40	158.60	336.85	-	-	-	-
283.95	345.40	283.95	336.90	-	-	-	-
331.15	345.40	331.15	336.85	-	-	-	-

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

0.00	317.35
43.00	317.35
74.70	318.95
118.90	324.95
160.55	331.95
202.70	342.00
226.25	346.75
249.80	349.45
283.95	350.40
331.15	350.40

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

EFFETTO TENSION CRACK IN TESTA RIEMPITO DI ACQUA: ----> DISATTIVATO

In caso di superfici con tension crack in testa, la frattura di tensione

puo' venir viene considerata completamente riempita di acqua per la sua intera profondita'.

Viene quindi considerato una forza in testa, prodotta dalla pressione idrostatica.

La forza applicata ha un effetto destabilizzante aggiuntivo alle altre forze destabilizzanti agenti.

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0

Coefficiente K 0.000800

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01

Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica 1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

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

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	32.01	16.00	0.00	20.00	21.00	2.682	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.04	4.00	0.00	19.50	20.50	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	23.04	4.00	0.00	19.50	20.50	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	20.46	16.00	0.00	18.50	19.50	1.663	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	24.79	12.00	0.00	19.00	20.00	1.815	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	20.46	16.00	0.00	19.50	20.50	1.663	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 Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

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

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

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

N.	da X1	a X2	SX1	SX2	Alpha	WsH1	WsH2	WsV1	WsV2
(-)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(°)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
1	264.0500	290.9500	200.00	200.00	90.00	0.00	0.00	200.00	200.00

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha(°) : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1, WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

WsV1, WsV2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 5.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 6.62 304.66

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 300.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 39.74 324.53

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene cosiderata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

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

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

METODO DI ESPLOAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.5648	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2302
	123.66		330.51			
	132.14		324.79			
	138.47		320.52			
	146.02		320.45			
	151.96		321.36			
	161.94		322.56			
	170.35		324.48			
	179.57		327.27			
	183.50		328.24			
	187.56		329.48			
	192.79		331.12			
	197.28		332.49			
	201.63		333.44			
	207.72		337.04			
	216.21		341.47			
	220.22		345.05			
	227.07		351.80			
	227.55		352.09			
	227.55		354.40			

Fattore di sicurezza (FS)	1.5793	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2405
	133.08		332.06			
	138.99		328.07			
	142.52		325.65			
	145.05		324.07			
	152.02		322.48			
	159.01		321.16			
	162.87		320.43			
	170.14		320.11			

174.65 320.25
181.26 321.62
187.87 325.16
192.15 326.63
199.81 329.41
203.20 330.91
206.25 333.57
212.40 337.87
218.90 341.88
222.06 344.17
226.20 349.37
229.68 352.45
229.68 354.53

Fattore di sicurezza (FS) 1.5848 - N.3 -- X Y Lambda= 0.2395

141.34 333.52
149.39 328.03
155.65 325.48
161.50 323.17
168.08 323.19
172.64 324.65
176.09 325.42
183.95 327.31
191.92 330.16
197.07 331.29
206.53 334.55
212.99 338.86
218.21 343.39
221.51 346.81
225.36 352.23
225.36 354.26

Fattore di sicurezza (FS) 1.5870 - N.4 -- X Y Lambda= 0.2421

139.98 333.27
143.20 331.25
147.91 328.93
152.17 326.67
155.92 324.90
161.76 323.97
166.06 323.21
169.64 323.31
174.78 323.48
179.18 323.93
183.05 324.62
186.73 325.42
192.32 326.58
196.41 328.25
202.06 331.79
207.17 334.79
209.88 336.09
215.57 338.88
221.29 342.79
226.66 347.52
228.68 349.67
232.08 352.23
235.05 354.63
235.05 354.84

Fattore di sicurezza (FS) 1.5874 - N.5 -- X Y Lambda= 0.2599

150.65 335.24
157.64 330.98
163.66 327.24
168.33 324.27
172.98 323.69
179.84 325.25
183.50 325.78
191.11 328.98
194.54 330.77
202.57 334.27
207.97 335.14
210.81 336.37
215.96 338.82
219.42 341.33
225.48 346.13
228.94 348.83
231.65 350.32
236.22 354.83
236.22 354.89

Fattore di sicurezza (FS) 1.5932 - N.6 -- X Y Lambda= 0.2337

122.62 330.36

128.40 327.51
136.59 323.54
146.05 321.50
155.94 318.79
168.18 316.50
176.73 318.31
186.64 322.26
192.64 324.42
204.00 330.78
208.80 334.58
215.19 338.70
221.58 342.19
226.50 345.58
231.25 349.50
238.75 354.89
238.75 354.99

Fattore di sicurezza (FS) 1.5963 - N.7 -- X Y Lambda= 0.2440

133.56 332.14
142.34 326.38
149.00 323.23
155.54 321.47
159.46 319.72
167.21 320.47
171.28 322.02
182.46 325.43
186.93 326.92
197.95 331.14
205.15 336.05
211.81 343.07
217.88 345.84
224.46 351.81
224.46 354.20

Fattore di sicurezza (FS) 1.6047 - N.8 -- X Y Lambda= 0.2245

141.60 333.56
148.27 330.35
152.87 328.07
160.49 323.93
167.35 322.17
178.38 319.86
186.57 321.81
192.75 323.76
200.79 326.15
208.88 329.24
213.81 331.73
218.58 335.87
224.09 341.02
233.00 347.38
239.84 351.64
241.98 353.52
241.98 355.11

Fattore di sicurezza (FS) 1.6067 - N.9 -- X Y Lambda= 0.2149

102.35 327.38
105.46 325.39
108.62 323.48
113.93 320.30
119.86 316.90
125.85 313.27
129.34 312.19
135.07 311.21
142.07 310.06
149.59 309.52
154.65 309.05
161.15 308.35
169.10 307.94
173.01 308.97
178.72 311.20
183.26 313.00
188.05 315.17
192.61 318.64
195.60 321.21
202.08 323.76
205.88 324.84
209.95 325.68
212.48 326.56
215.60 327.81
218.24 328.54
221.58 330.50
227.31 335.16
230.57 338.52

232.88 341.25
 236.15 343.66
 241.70 347.38
 247.97 351.46
 252.01 353.99
 254.03 355.39
 254.03 355.55

Fattore di sicurezza (FS) 1.6092 - N.10 -- X Y Lambda= 0.2148

91.83 325.49
 98.45 321.85
 104.98 317.72
 112.96 315.12
 117.23 314.36
 125.63 312.85
 129.38 312.16
 134.43 311.23
 144.51 309.39
 148.43 308.70
 154.78 309.12
 159.90 309.56
 169.23 309.34
 176.93 312.85
 182.28 316.55
 186.92 317.97
 195.05 322.53
 205.07 325.64
 211.99 329.84
 216.31 330.69
 223.25 335.21
 230.96 338.84
 237.54 342.94
 241.42 345.85
 244.91 350.24
 248.48 355.26
 248.48 355.35

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

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.565	9018.2	5763.1	2102.5	Surplus
2	1.579	9420.8	5965.1	2262.6	Surplus
3	1.585	7587.1	4787.5	1842.1	Surplus
4	1.587	8629.0	5437.3	2104.3	Surplus
5	1.587	7671.2	4832.4	1872.3	Surplus
6	1.593	11349.8	7123.7	2801.4	Surplus
7	1.596	8340.3	5224.7	2070.7	Surplus
8	1.605	10110.5	6300.6	2549.9	Surplus
9	1.607	17855.6	11113.4	4519.5	Surplus
10	1.609	17922.1	11137.4	4557.3	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1842.1

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

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

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

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
123.662	0.805	-34.03	5.22	0.00	0.00	20.46	16.00
124.467	0.805	-34.03	15.67	0.00	0.00	20.46	16.00
125.272	0.805	-34.03	26.12	0.00	0.00	20.46	16.00
126.076	0.774	-34.03	34.99	0.00	0.00	20.46	16.00
126.850	0.805	-34.03	46.73	0.00	0.00	20.46	16.00
127.655	0.805	-34.03	57.40	0.00	0.00	20.46	16.00
128.459	0.805	-34.03	68.06	0.00	0.00	20.46	16.00
129.264	0.047	-34.03	4.27	0.00	0.00	20.46	16.00
129.310	0.805	-34.03	79.62	0.06	8.55	20.46	16.00
130.115	0.805	-34.03	90.83	0.09	12.64	20.46	16.00
130.920	0.805	-34.03	102.04	0.11	16.65	20.46	16.00
131.724	0.420	-34.03	57.74	0.14	21.21	20.46	16.00

132.144	0.606	-33.97	88.60	0.15	23.72	20.46	16.00
132.750	0.805	-33.97	127.56	0.17	28.64	20.46	16.00
133.555	0.805	-33.97	138.82	0.20	35.44	20.46	16.00
134.359	0.805	-33.97	150.08	0.22	42.33	20.46	16.00
135.164	0.805	-33.97	161.35	0.25	49.11	20.46	16.00
135.968	0.805	-33.97	172.61	0.26	55.23	20.46	16.00
136.773	0.805	-33.97	183.87	0.27	60.58	20.46	16.00
137.578	0.805	-33.97	195.14	0.28	65.37	20.46	16.00
138.382	0.068	-33.97	16.95	0.29	69.53	20.46	16.00
138.450	0.025	-33.97	6.27	0.29	69.79	20.46	16.00
138.475	0.805	-0.55	203.31	0.29	69.89	20.46	16.00
139.280	0.805	-0.55	205.81	0.30	72.84	20.46	16.00
140.084	0.805	-0.55	208.30	0.30	75.53	20.46	16.00
140.889	0.805	-0.55	210.79	0.31	77.92	20.46	16.00
141.693	0.805	-0.55	213.28	0.31	80.01	20.46	16.00
142.498	0.805	-0.55	215.77	0.31	81.85	20.46	16.00
143.303	0.747	-0.55	202.66	0.31	83.50	20.46	16.00
144.050	0.805	-0.55	220.62	0.31	84.92	20.46	16.00
144.855	0.805	-0.55	223.19	0.31	86.22	20.46	16.00
145.659	0.357	-0.55	99.76	0.31	87.07	20.46	16.00
146.016	0.805	8.69	225.83	0.32	87.40	20.46	16.00
146.820	0.805	8.69	226.25	0.32	88.02	20.46	16.00
147.625	0.805	8.69	226.67	0.32	88.52	20.46	16.00
148.430	0.805	8.69	227.09	0.32	88.92	20.46	16.00
149.234	0.216	8.69	60.95	0.32	89.26	20.46	16.00
149.450	0.805	8.69	227.70	0.32	89.34	20.46	16.00
150.255	0.805	8.69	228.28	0.32	89.62	20.46	16.00
151.059	0.805	8.69	228.86	0.32	89.87	20.46	16.00
151.864	0.098	8.69	27.83	0.32	90.11	20.46	16.00
151.962	0.805	6.90	229.72	0.32	90.14	20.46	16.00
152.766	0.805	6.90	230.72	0.32	90.42	20.46	16.00
153.571	0.805	6.90	231.72	0.31	90.72	20.46	16.00
154.375	0.125	6.90	35.99	0.31	91.05	20.46	16.00
154.500	0.805	6.90	232.94	0.31	91.11	20.46	16.00
155.305	0.805	6.90	234.06	0.31	91.49	20.46	16.00
156.109	0.805	6.90	235.18	0.31	91.89	20.46	16.00
156.914	0.805	6.90	236.30	0.31	92.30	20.46	16.00
157.718	0.805	6.90	237.42	0.31	92.72	20.46	16.00
158.523	0.077	6.90	22.77	0.31	93.12	20.46	16.00
158.600	0.805	6.90	238.80	0.31	93.16	20.46	16.00
159.405	0.805	6.90	240.22	0.31	93.54	20.46	16.00
160.209	0.341	6.90	102.17	0.31	93.91	20.46	16.00
160.550	0.805	6.90	242.26	0.31	94.07	20.46	16.00
161.355	0.581	6.90	175.86	0.31	94.38	20.46	16.00
161.936	0.805	12.85	244.07	0.31	94.59	20.46	16.00
162.740	0.710	12.85	215.34	0.31	94.84	20.46	16.00
163.450	0.805	12.85	244.32	0.31	95.05	20.46	16.00
164.255	0.805	12.85	244.68	0.31	95.25	20.46	16.00
165.059	0.805	12.85	245.05	0.31	95.42	20.46	16.00
165.864	0.805	12.85	245.41	0.31	95.52	20.46	16.00
166.668	0.582	12.85	177.62	0.31	95.58	20.46	16.00
167.250	0.805	12.85	246.16	0.31	95.58	20.46	16.00
168.055	0.805	12.85	246.75	0.31	95.55	20.46	16.00
168.859	0.805	12.85	247.34	0.31	95.46	20.46	16.00
169.664	0.691	12.85	212.88	0.31	95.31	20.46	16.00
170.355	0.445	16.83	137.26	0.31	95.14	20.46	16.00
170.800	0.805	16.83	247.77	0.31	95.01	20.46	16.00
171.605	0.805	16.83	247.46	0.31	94.70	20.46	16.00
172.409	0.805	16.83	247.14	0.31	94.34	20.46	16.00
173.214	0.536	16.83	164.52	0.31	93.94	20.46	16.00
173.750	0.805	16.83	246.75	0.31	93.65	20.46	16.00
174.555	0.805	16.83	246.72	0.30	93.18	20.46	16.00
175.359	0.805	16.83	246.68	0.30	92.69	20.46	16.00
176.164	0.805	16.83	246.64	0.30	92.21	20.46	16.00
176.968	0.482	16.83	147.61	0.30	91.78	20.46	16.00
177.450	0.805	16.83	246.62	0.30	91.56	20.46	16.00
178.255	0.805	16.83	246.67	0.30	91.20	20.46	16.00
179.059	0.513	16.83	157.16	0.30	90.88	20.46	16.00
179.572	0.805	13.89	247.11	0.29	90.70	20.46	16.00
180.376	0.224	13.89	68.82	0.29	90.45	20.46	16.00
180.600	0.538	13.89	165.96	0.29	90.38	20.46	16.00
181.138	0.805	13.89	248.69	0.29	90.23	20.46	16.00
181.943	0.805	13.89	249.53	0.29	89.98	20.46	16.00
182.748	0.752	13.89	233.99	0.29	89.69	20.46	16.00
183.500	0.200	16.86	62.42	0.29	89.41	20.46	16.00
183.700	0.805	16.86	250.78	0.29	89.32	20.46	16.00
184.505	0.805	16.86	250.83	0.29	88.96	20.46	16.00
185.309	0.805	16.86	250.87	0.28	88.54	20.46	16.00
186.114	0.805	16.86	250.92	0.28	88.06	20.46	16.00
186.918	0.645	16.86	201.10	0.28	87.48	20.46	16.00
187.563	0.537	17.51	167.43	0.28	87.04	20.46	16.00
188.100	0.805	17.51	250.80	0.28	86.66	20.46	16.00
188.905	0.805	17.51	250.62	0.28	86.07	20.46	16.00
189.709	0.805	17.51	250.43	0.27	85.48	20.46	16.00
190.514	0.805	17.51	250.24	0.27	84.92	20.46	16.00

191.318	0.805	17.51	250.06	0.27	84.36	20.46	16.00
192.123	0.027	17.51	8.38	0.27	83.82	20.46	16.00
192.150	0.641	17.51	198.90	0.27	83.80	20.46	16.00
192.791	0.805	16.96	249.60	0.27	83.41	20.46	16.00
193.595	0.805	16.96	249.42	0.27	82.92	20.46	16.00
194.400	0.805	16.96	249.23	0.27	82.46	20.46	16.00
195.204	0.805	16.96	249.04	0.26	82.05	20.46	16.00
196.009	0.341	16.96	105.49	0.26	81.66	20.46	16.00
196.350	0.805	16.96	248.71	0.26	81.50	20.46	16.00
197.155	0.125	16.96	38.49	0.26	81.06	20.46	16.00
197.279	0.805	12.27	248.93	0.26	81.00	20.46	16.00
198.084	0.805	12.27	249.77	0.26	80.51	20.46	16.00
198.888	0.805	12.27	250.61	0.26	79.85	20.46	16.00
199.693	0.007	12.27	2.18	0.26	79.11	20.46	16.00
199.700	0.805	12.27	251.39	0.26	79.11	20.46	16.00
200.505	0.805	12.27	252.08	0.26	78.16	20.46	16.00
201.309	0.325	12.27	101.95	0.25	76.97	20.46	16.00
201.634	0.805	30.61	250.56	0.25	76.33	20.46	16.00
202.439	0.261	30.61	80.49	0.25	74.54	20.46	16.00
202.700	0.805	30.61	244.89	0.25	73.91	20.46	16.00
203.505	0.805	30.61	240.59	0.24	71.79	20.46	16.00
204.309	0.291	30.61	85.89	0.24	69.55	20.46	16.00
204.600	0.805	30.61	234.78	0.24	68.75	20.46	16.00
205.405	0.805	30.61	230.58	0.23	66.13	20.46	16.00
206.209	0.805	30.61	226.38	0.22	63.43	20.46	16.00
207.014	0.415	30.61	115.25	0.22	60.79	20.46	16.00
207.429	0.286	30.61	78.77	0.21	59.43	24.79	12.00
207.716	0.805	27.52	219.13	0.21	58.45	24.79	12.00
208.520	0.680	27.52	182.74	0.21	55.83	24.79	12.00
209.200	0.805	27.52	213.27	0.20	53.59	24.79	12.00
210.005	0.805	27.52	209.90	0.19	50.86	24.79	12.00
210.809	0.391	27.52	100.73	0.19	47.76	24.79	12.00
211.200	0.805	27.52	204.65	0.18	46.14	24.79	12.00
212.005	0.805	27.52	200.82	0.17	42.71	24.79	12.00
212.809	0.805	27.52	196.99	0.17	39.14	24.79	12.00
213.614	0.805	27.52	193.16	0.16	35.30	24.79	12.00
214.418	0.732	27.52	172.31	0.14	31.50	24.79	12.00
215.150	0.805	27.52	185.46	0.13	27.76	24.79	12.00
215.955	0.257	27.52	58.33	0.12	23.83	24.79	12.00
216.212	0.805	41.79	176.94	0.11	22.57	24.79	12.00
217.017	0.083	41.79	17.82	0.10	18.91	24.79	12.00
217.100	0.805	41.79	166.47	0.10	18.56	24.79	12.00
217.905	0.805	41.79	156.93	0.08	15.26	24.79	12.00
218.709	0.805	41.79	147.40	0.06	12.23	24.79	12.00
219.514	0.043	41.79	7.61	0.05	9.53	24.79	12.00
219.557	0.666	41.79	114.33	0.05	9.38	24.79	12.00
220.223	0.355	44.55	58.21	0.04	7.30	24.79	12.00
220.578	0.263	44.55	41.76	0.00	0.00	20.46	16.00
220.841	0.805	44.55	121.17	0.00	0.00	20.46	16.00
221.645	0.205	44.55	29.23	0.00	0.00	20.46	16.00
221.850	0.805	44.55	108.33	0.00	0.00	20.46	16.00
222.655	0.805	44.55	97.56	0.00	0.00	20.46	16.00
223.459	0.291	44.55	32.61	0.00	0.00	20.46	16.00
223.750	0.805	44.55	82.81	0.00	0.00	20.46	16.00
224.555	0.805	44.55	71.85	0.00	0.00	20.46	16.00
225.359	0.291	44.55	23.27	0.00	0.00	20.46	16.00
225.650	0.007	44.55	0.54	0.00	0.00	20.46	16.00
225.657	0.593	44.55	42.69	0.00	0.00	32.01	16.00
226.250	0.805	44.55	47.58	0.00	0.00	32.01	16.00
227.055	0.020	44.55	1.01	0.00	0.00	32.01	16.00
227.074	0.476	31.65	23.20	0.00	0.00	32.01	16.00

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' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (kN)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)		
123.662	0.000	330.514	-0.470	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	7.3514681203E-001	0.052	4.330	4.717	
124.467	0.167	330.138	-0.470	1.9450941201E+000	2.7168031225E-003	4.0997629930E+000	0.052	4.330	4.717		
125.272	0.331	329.758	-0.458	6.5973722060E+000	5.9041677530E-002	9.6736573145E+000	0.052	2.883	3.104		
126.076	0.517	329.401	-0.467	1.7512022747E+001	4.3838893638E-001	1.8463964312E+001	0.052	2.450	2.631		
126.850	0.660	329.021	-0.457	3.5447085768E+001	1.6248789462E+000	2.2490817663E+001	0.052	2.215	2.378		
127.655	0.861	328.679	-0.415	5.2970429140E+001	3.5967754949E+000	2.2429945635E+001	0.077	2.109	2.264		
128.459	1.078	328.353	-0.379	7.1541538098E+001	7.4062216954E+000	3.0251583137E+001	0.128	2.083	2.233		

(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)
123.662	0.805	0.971	-34.033	-3.012	-2.924	17.667	17.153
124.467	0.805	0.971	-34.033	-9.036	-8.773	21.060	20.448
125.272	0.805	0.971	-34.033	-15.059	-14.621	24.783	24.061
126.076	0.774	0.934	-34.033	-20.968	-19.581	29.089	27.164
126.850	0.805	0.971	-34.033	-26.939	-26.155	33.289	32.320
127.655	0.805	0.971	-34.033	-33.087	-32.124	38.928	37.795
128.459	0.805	0.971	-34.033	-39.235	-38.093	44.793	43.490
129.264	0.047	0.056	-34.033	-42.487	-2.390	47.605	2.678
129.310	0.805	0.971	-34.033	-45.896	-44.561	48.791	47.371
130.115	0.805	0.971	-34.033	-52.359	-50.835	51.456	49.959
130.920	0.805	0.971	-34.033	-58.821	-57.110	56.764	55.113
131.724	0.420	0.507	-34.033	-63.740	-32.313	59.771	30.301
132.144	0.606	0.730	-33.965	-67.790	-49.502	71.606	52.288
132.750	0.805	0.970	-33.965	-73.458	-71.264	75.840	73.575
133.555	0.805	0.970	-33.965	-79.944	-77.557	79.701	77.320
134.359	0.805	0.970	-33.965	-86.431	-83.849	82.941	80.463
135.164	0.805	0.970	-33.965	-92.918	-90.142	83.973	81.465
135.968	0.805	0.970	-33.965	-99.404	-96.435	84.007	81.498
136.773	0.805	0.970	-33.965	-105.891	-102.728	84.607	82.080
137.578	0.805	0.970	-33.965	-112.377	-109.020	84.883	82.348
138.382	0.068	0.082	-33.965	-115.894	-9.470	80.003	6.537
138.450	0.025	0.030	-33.965	-116.268	-3.500	79.360	2.389
138.475	0.805	0.805	-0.555	-2.447	-1.969	94.578	76.102
139.280	0.805	0.805	-0.555	-2.477	-1.993	94.807	76.285
140.084	0.805	0.805	-0.555	-2.506	-2.017	94.709	76.207
140.889	0.805	0.805	-0.555	-2.536	-2.041	94.489	76.030
141.693	0.805	0.805	-0.555	-2.566	-2.065	94.357	75.923
142.498	0.805	0.805	-0.555	-2.596	-2.089	94.393	75.953
143.303	0.747	0.747	-0.555	-2.625	-1.962	94.685	70.771
144.050	0.805	0.805	-0.555	-2.655	-2.136	94.322	75.896
144.855	0.805	0.805	-0.555	-2.686	-2.161	92.634	74.537
145.659	0.357	0.357	-0.555	-2.708	-0.966	92.802	33.100
146.016	0.805	0.814	8.692	41.928	34.127	87.213	70.987
146.820	0.805	0.814	8.692	42.005	34.190	86.955	70.778
147.625	0.805	0.814	8.692	42.083	34.254	86.802	70.652
148.430	0.805	0.814	8.692	42.161	34.317	86.738	70.601
149.234	0.216	0.218	8.692	42.210	9.211	86.690	18.918
149.450	0.805	0.814	8.692	42.274	34.409	86.714	70.581
150.255	0.805	0.814	8.692	42.382	34.497	86.809	70.658
151.059	0.805	0.814	8.692	42.489	34.584	86.951	70.774
151.864	0.098	0.099	8.692	42.550	4.206	86.988	8.598
151.962	0.805	0.810	6.899	34.047	27.594	88.441	71.679
152.766	0.805	0.810	6.899	34.195	27.714	88.865	72.023
153.571	0.805	0.810	6.899	34.344	27.835	89.240	72.327
154.375	0.125	0.126	6.899	34.430	4.324	89.521	11.242
154.500	0.805	0.810	6.899	34.524	27.981	89.760	72.748
155.305	0.805	0.810	6.899	34.690	28.115	90.143	73.059
156.109	0.805	0.810	6.899	34.856	28.250	90.477	73.329
156.914	0.805	0.810	6.899	35.022	28.385	90.824	73.611
157.718	0.805	0.810	6.899	35.188	28.519	91.077	73.816
158.523	0.077	0.078	6.899	35.279	2.736	91.067	7.061
158.600	0.805	0.810	6.899	35.392	28.685	91.399	74.076
159.405	0.805	0.810	6.899	35.603	28.855	91.844	74.437
160.209	0.341	0.343	6.899	35.753	12.273	92.127	31.625
160.550	0.805	0.810	6.899	35.906	29.101	92.371	74.864
161.355	0.581	0.585	6.899	36.093	21.124	92.721	54.267
161.936	0.805	0.825	12.845	65.753	54.263	88.340	72.903
162.740	0.710	0.728	12.845	65.764	47.875	88.254	64.247
163.450	0.805	0.825	12.845	65.819	54.318	88.259	72.836
164.255	0.805	0.825	12.845	65.917	54.399	88.330	72.895
165.059	0.805	0.825	12.845	66.016	54.480	88.414	72.965
165.864	0.805	0.825	12.845	66.114	54.561	88.526	73.057
166.668	0.582	0.597	12.845	66.199	39.488	88.632	52.870
167.250	0.805	0.825	12.845	66.314	54.726	88.809	73.290
168.055	0.805	0.825	12.845	66.474	54.858	89.075	73.510
168.859	0.805	0.825	12.845	66.634	54.990	89.361	73.746
169.664	0.691	0.709	12.845	66.782	47.328	89.650	63.534
170.355	0.445	0.465	16.832	85.441	39.744	86.225	40.109
170.800	0.805	0.841	16.832	85.349	71.745	86.238	72.493
171.605	0.805	0.841	16.832	85.240	71.654	86.263	72.514
172.409	0.805	0.841	16.832	85.131	71.562	86.298	72.544
173.214	0.536	0.560	16.832	85.040	47.638	86.373	48.385
173.750	0.805	0.841	16.832	84.997	71.450	86.452	72.673
174.555	0.805	0.841	16.832	84.984	71.439	86.651	72.840
175.359	0.805	0.841	16.832	84.972	71.428	86.798	72.964
176.164	0.805	0.841	16.832	84.959	71.418	86.919	73.065
176.968	0.482	0.503	16.832	84.948	42.741	86.998	43.772
177.450	0.805	0.841	16.832	84.952	71.412	87.091	73.210
178.255	0.805	0.841	16.832	84.968	71.425	87.201	73.303
179.059	0.513	0.535	16.832	84.980	45.506	87.316	46.757
179.572	0.805	0.829	13.893	71.583	59.332	90.190	74.754
180.376	0.224	0.230	13.893	71.727	16.524	90.497	20.848
180.600	0.538	0.555	13.893	71.840	39.848	90.692	50.305
181.138	0.805	0.829	13.893	72.043	59.713	91.059	75.474

181.943	0.805	0.829	13.893	72.286	59.914	91.523	75.859
182.748	0.752	0.775	13.893	72.521	56.183	91.985	71.262
183.500	0.200	0.209	16.864	86.521	18.109	89.582	18.749
183.700	0.805	0.841	16.864	86.533	72.754	89.624	75.353
184.505	0.805	0.841	16.864	86.549	72.767	89.831	75.527
185.309	0.805	0.841	16.864	86.565	72.780	90.066	75.724
186.114	0.805	0.841	16.864	86.580	72.793	90.368	75.978
186.918	0.645	0.674	16.864	86.594	58.340	90.570	61.018
187.563	0.537	0.563	17.507	89.474	50.367	90.116	50.728
188.100	0.805	0.844	17.507	89.426	75.448	90.228	76.124
188.905	0.805	0.844	17.507	89.360	75.391	90.384	76.255
189.709	0.805	0.844	17.507	89.293	75.335	90.498	76.352
190.514	0.805	0.844	17.507	89.226	75.278	90.621	76.455
191.318	0.805	0.844	17.507	89.159	75.222	90.728	76.546
192.123	0.027	0.028	17.507	89.125	2.521	90.879	2.571
192.150	0.641	0.672	17.507	89.077	59.833	90.789	60.983
192.791	0.805	0.841	16.962	86.566	72.819	91.376	76.865
193.595	0.805	0.841	16.962	86.502	72.765	91.477	76.950
194.400	0.805	0.841	16.962	86.437	72.711	91.518	76.985
195.204	0.805	0.841	16.962	86.372	72.656	91.600	77.054
196.009	0.341	0.357	16.962	86.326	30.776	91.664	32.679
196.350	0.805	0.841	16.962	86.258	72.560	91.709	77.145
197.155	0.125	0.130	16.962	86.194	11.229	91.781	11.957
197.279	0.805	0.823	12.268	64.237	52.893	95.782	78.867
198.084	0.805	0.823	12.268	64.455	53.072	96.305	79.298
198.888	0.805	0.823	12.268	64.672	53.252	96.912	79.798
199.693	0.007	0.007	12.268	64.782	0.463	97.365	0.695
199.700	0.805	0.823	12.268	64.872	53.416	97.496	80.279
200.505	0.805	0.823	12.268	65.050	53.563	98.101	80.777
201.309	0.325	0.332	12.268	65.176	21.662	98.675	32.797
201.634	0.805	0.935	30.612	136.478	127.593	79.684	74.497
202.439	0.261	0.304	30.612	134.935	40.985	79.689	24.205
202.700	0.805	0.935	30.612	133.386	124.702	79.413	74.243
203.505	0.805	0.935	30.612	131.044	122.512	78.848	73.715
204.309	0.291	0.338	30.612	129.450	43.738	78.585	26.552
204.600	0.805	0.935	30.612	127.882	119.556	78.970	73.828
205.405	0.805	0.935	30.612	125.592	117.415	78.618	73.499
206.209	0.805	0.935	30.612	123.303	115.275	77.793	72.728
207.014	0.415	0.483	30.612	121.567	58.686	77.560	37.442
207.429	0.286	0.333	30.612	120.587	40.111	85.213	28.344
207.716	0.805	0.907	27.520	111.599	101.249	88.868	80.626
208.520	0.680	0.767	27.520	110.144	84.434	88.678	67.979
209.200	0.805	0.907	27.520	108.617	98.544	88.271	80.085
210.005	0.805	0.907	27.520	106.897	96.983	88.319	80.129
210.809	0.391	0.441	27.520	105.619	46.541	88.583	39.034
211.200	0.805	0.907	27.520	104.226	94.560	88.044	79.879
212.005	0.805	0.907	27.520	102.276	92.791	87.830	79.685
212.809	0.805	0.907	27.520	100.326	91.021	87.844	79.697
213.614	0.805	0.907	27.520	98.376	89.252	87.473	79.360
214.418	0.732	0.825	27.520	96.514	79.616	87.582	72.249
215.150	0.805	0.907	27.520	94.450	85.691	87.100	79.022
215.955	0.257	0.290	27.520	92.896	26.953	87.409	25.361
216.212	0.805	1.079	41.791	109.266	117.916	65.039	70.188
217.017	0.083	0.112	41.791	106.045	11.874	64.515	7.224
217.100	0.805	1.079	41.791	102.798	110.937	62.824	67.798
217.905	0.805	1.079	41.791	96.911	104.583	60.837	65.653
218.709	0.805	1.079	41.791	91.023	98.229	58.736	63.386
219.514	0.043	0.058	41.791	87.922	5.074	58.683	3.387
219.557	0.666	0.893	41.791	85.328	76.188	57.068	50.955
220.223	0.355	0.498	44.549	81.937	40.839	52.388	26.111
220.578	0.263	0.369	44.549	79.361	29.298	51.359	18.960
220.841	0.805	1.129	44.549	75.288	85.003	50.209	56.688
221.645	0.205	0.287	44.549	71.437	20.505	49.242	14.134
221.850	0.805	1.129	44.549	67.311	75.997	46.649	52.668
222.655	0.805	1.129	44.549	60.621	68.443	44.040	49.723
223.459	0.291	0.408	44.549	56.067	22.878	42.060	17.162
223.750	0.805	1.129	44.549	51.454	58.093	39.260	44.326
224.555	0.805	1.129	44.549	44.645	50.406	34.758	39.243
225.359	0.291	0.408	44.549	40.010	16.326	32.419	13.228
225.650	0.007	0.010	44.549	38.750	0.382	30.926	0.305
225.657	0.593	0.832	44.549	35.993	29.949	39.069	32.508
226.250	0.805	1.129	44.549	29.564	33.379	34.880	39.380
227.055	0.020	0.027	44.549	25.773	0.706	32.366	0.887
227.074	0.476	0.559	31.649	21.773	12.171	38.079	21.286

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

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Bariselli - www.lorenzo-bariselli.eu
 SSAP/DXF Generator rel. 2.0 (2020)

Data : 11/09/2022
 Localita' : Impianto Eolico Montemilone (PZ) - W/TG 11
 Descrizione : Verifica sismica post operam - Condizioni non drenate
 [n] = N. strato o lente

Sn --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

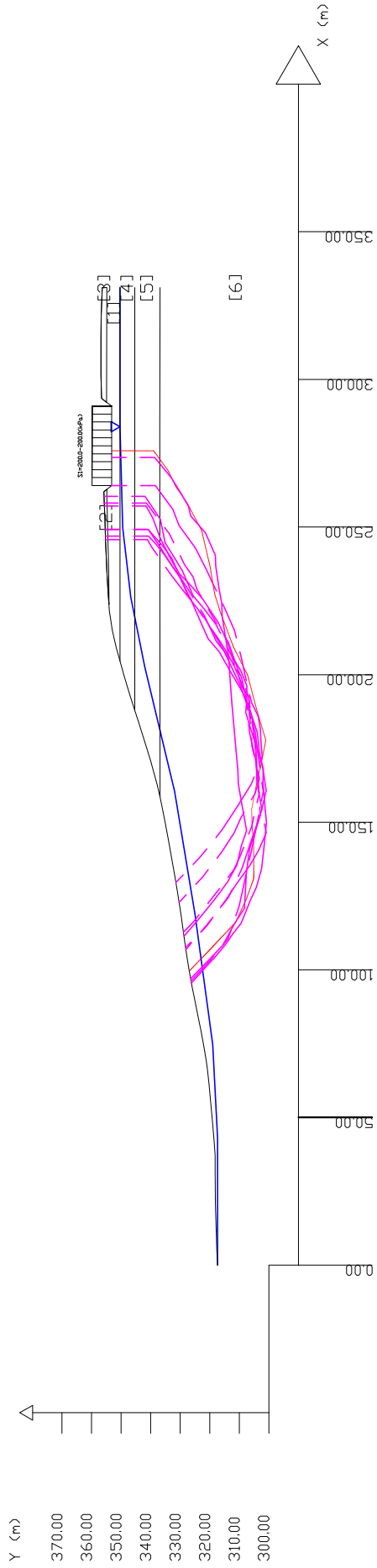
#	N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat
		deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3
1	1	0	0	200.00	20.00	21.00
2	2	0	0	50.00	19.50	20.50
3	3	0	0	50.00	19.50	20.50
4	4	0	0	120.00	18.50	19.50
5	5	0	0	150.00	19.00	20.00
6	6	0	0	200.00	19.50	20.50

DATI 10 SUP. CON MINDR Fs

Fs minimo : 1.7842
 Range Fs : 1.7842 - 2.0157
 Differenza % Range Fs : 11.48
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0630
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0315

GENERAZIONE SUPERFICIE RANDOM

Compilone Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m) : 5.0
 Range X inizio generazione : 6.6 - 304.7
 Range X termine generazione : 39.7 - 324.5
 Livello Y minimo considerato : 300.0



SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)

WWW.SSAP.EU

Build No. 12007

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: 21 Febbraio 2021

File report: T:\LAVORI\LAVORI_2022\22L047_Montemilone_TechneEGP_Integrazioni\06_DOC_out\Tavole\post_sisma.txt

Data: 11/09/2022

Localita' : Impianto Eolico Montemilone (PZ) - WTG 11

Descrizione: Verifica sismica post operam - Condizioni non drenate

Modello pendio: post_sisma.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	317.35	223.75	354.15	292.25	354.90	204.60	350.40
5.45	317.65	235.05	354.20	331.15	354.80	283.95	350.40
14.55	317.90	260.45	354.80	331.15	356.40	331.15	350.40
20.50	318.05	262.80	354.80	321.60	356.70	-	-
31.40	318.15	262.00	355.80	317.55	356.75	-	-
37.20	318.20	259.15	355.75	313.65	356.80	-	-
43.30	318.65	252.65	355.50	310.70	356.80	-	-
50.65	319.30	245.75	355.25	308.55	356.80	-	-
55.55	319.70	235.15	354.85	306.10	356.80	-	-
61.50	320.30	227.55	354.40	303.00	356.80	-	-
65.70	320.75	223.75	354.15	300.00	356.75	-	-
69.15	321.20	-	-	297.05	356.70	-	-
74.05	322.00	-	-	294.65	356.65	-	-
79.50	323.00	-	-	293.55	356.55	-	-
84.40	324.00	-	-	292.25	354.90	-	-
89.90	325.10	-	-	-	-	-	-
94.40	326.00	-	-	-	-	-	-
99.95	327.00	-	-	-	-	-	-
106.25	328.00	-	-	-	-	-	-
113.35	329.00	-	-	-	-	-	-
118.65	329.75	-	-	-	-	-	-
126.85	331.00	-	-	-	-	-	-
132.75	332.00	-	-	-	-	-	-
138.45	333.00	-	-	-	-	-	-
144.05	334.00	-	-	-	-	-	-
149.45	335.00	-	-	-	-	-	-
154.50	336.00	-	-	-	-	-	-
158.60	336.85	-	-	-	-	-	-
163.45	338.00	-	-	-	-	-	-
167.25	339.00	-	-	-	-	-	-
170.80	340.00	-	-	-	-	-	-
173.75	340.85	-	-	-	-	-	-
177.45	342.00	-	-	-	-	-	-
180.60	343.00	-	-	-	-	-	-
183.70	344.00	-	-	-	-	-	-
188.10	345.40	-	-	-	-	-	-
192.15	346.70	-	-	-	-	-	-
196.35	348.00	-	-	-	-	-	-
199.70	349.00	-	-	-	-	-	-
204.60	350.40	-	-	-	-	-	-
209.20	351.65	-	-	-	-	-	-
211.20	352.15	-	-	-	-	-	-
215.15	353.00	-	-	-	-	-	-
217.10	353.30	-	-	-	-	-	-
221.85	354.00	-	-	-	-	-	-
223.75	354.15	-	-	-	-	-	-
227.55	354.40	-	-	-	-	-	-
235.15	354.85	-	-	-	-	-	-
245.75	355.25	-	-	-	-	-	-
252.65	355.50	-	-	-	-	-	-
259.15	355.75	-	-	-	-	-	-
262.00	355.80	-	-	-	-	-	-
262.80	354.80	-	-	-	-	-	-
264.05	353.20	-	-	-	-	-	-
290.95	353.20	-	-	-	-	-	-
292.25	354.90	-	-	-	-	-	-
293.55	356.55	-	-	-	-	-	-

294.65	356.65	-	-	-	-	-	-
297.05	356.70	-	-	-	-	-	-
300.00	356.75	-	-	-	-	-	-
303.00	356.80	-	-	-	-	-	-
306.10	356.80	-	-	-	-	-	-
308.55	356.80	-	-	-	-	-	-
310.70	356.80	-	-	-	-	-	-
313.65	356.80	-	-	-	-	-	-
317.55	356.75	-	-	-	-	-	-
321.60	356.70	-	-	-	-	-	-
331.15	356.40	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y

188.10	345.40	158.60	336.85	-	-	-	-
283.95	345.40	283.95	336.90	-	-	-	-
331.15	345.40	331.15	336.85	-	-	-	-

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

0.00	317.35
43.00	317.35
74.70	318.95
118.90	324.95
160.55	331.95
202.70	342.00
226.25	346.75
249.80	349.45
283.95	350.40
331.15	350.40

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA

EFFETTO TENSION CRACK IN TESTA RIEMPITO DI ACQUA: ----> DISATTIVATO

In caso di superfici con tension crack in testa, la frattura di tensione puo' venir viene considerata completamente riempita di acqua per la sua intera profondita'.

Viene quindi considerato una forza in testa, prodotta dalla pressione idrostatica.

La forza applicata ha un effetto destabilizzante aggiuntivo alle altre forze destabilizzanti agenti.

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

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

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	0.00	0.00	200.00	20.00	21.00	402.429	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	50.00	19.50	20.50	3.482	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	50.00	19.50	20.50	3.482	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	0.00	0.00	120.00	18.50	19.50	35.598	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	150.00	19.00	20.00	89.017	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	0.00	0.00	200.00	19.50	20.50	402.429	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)

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

sgci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

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

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

Nota Bene:

##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare
in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

TABELLA SOVRACCARICHI IN SUPERFICIE

N.	da X1	a X2	SX1	SX2	Alpha	WsH1	WsH2	WsV1	WsV2
(-)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(°)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
1	264.0500	290.9500	200.00	200.00	90.00	0.00	0.00	200.00	200.00

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : NUMERO SOVRACCARICO

X1(m) : Posizione carico da X1

X2(m) : a X2

SX1(kPa) : Carico in X1 (Kpa)

SX2(kPa) : Carico in X2 (Kpa)

Alpha(°) : Inclinazione carico (gradi):

Componenti distribuzione forza unitaria applicata:

WsH1, WsH2(kN/m) : forza unitaria Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) : da X1 a X2 (vedasi cap.2 manuale)

WsV1, WsV2(kN/m) : forza unitaria Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) : da X1 a X2 (vedasi Cap.2 manuale)

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 5.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 6.62 304.66

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 300.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 39.74 324.53

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene cosiderata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

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

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

METODO DI ESPLOAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0630

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0315

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.7842	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.1966
	99.59	326.93				
	107.54	319.29				
	116.14	311.21				
	124.05	307.56				
	131.04	305.06				
	143.28	305.14				
	148.32	305.66				
	154.44	305.78				
	164.59	303.82				
	169.81	302.51				
	177.82	300.96				
	187.87	303.99				
	199.90	307.20				
	209.29	311.96				
	221.16	316.37				
	227.19	318.33				
	236.88	319.94				
	248.92	322.73				
	258.35	327.75				
	263.53	331.40				
	269.20	334.12				
	275.83	339.03				
	275.83	353.20				

Fattore di sicurezza (FS)	1.8376	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.1830
	95.55	326.21				
	101.79	320.56				
	104.60	318.01				
	108.65	314.64				

112.20 312.14
115.85 309.30
123.77 306.09
127.90 304.26
134.33 302.45
143.47 301.43
149.86 300.79
154.46 301.23
163.42 301.99
167.81 301.89
173.93 303.26
180.43 303.85
189.10 306.74
192.96 308.42
196.47 309.68
204.71 313.64
207.94 315.12
211.35 317.78
219.76 321.68
228.38 326.99
232.15 329.42
238.19 333.67
243.19 336.70
248.71 340.43
249.20 340.78
249.20 355.38

Fattore di sicurezza (FS) 1.9109 - N.3 -- X Y Lambda= 0.1937

107.51 328.18
114.62 321.14
123.69 314.53
129.01 310.98
135.48 306.29
140.52 303.37
146.41 300.87
157.25 302.87
164.30 304.01
172.64 304.22
180.62 305.18
192.39 306.77
195.89 309.09
206.42 312.59
217.16 317.98
222.69 322.29
226.76 325.66
235.17 329.22
240.60 332.56
244.67 335.06
252.68 336.77
260.37 341.87
260.37 355.77

Fattore di sicurezza (FS) 1.9345 - N.4 -- X Y Lambda= 0.1712

96.22 326.33
102.83 320.14
110.63 313.76
121.49 310.03
129.35 308.34
140.25 305.87
149.25 304.06
160.38 301.90
171.50 303.36
180.54 304.56
187.60 306.24
197.53 309.33
202.69 311.59
207.80 314.37
212.73 317.44
222.51 324.28
230.01 330.18
233.57 332.94
243.22 339.65
245.70 341.09
245.70 355.25

Fattore di sicurezza (FS) 1.9382 - N.5 -- X Y Lambda= 0.1808

96.99 326.47
103.67 320.00
108.34 315.62
115.92 311.38
120.81 308.27
128.93 307.75

132.62 307.62
140.94 306.48
147.07 304.53
153.44 302.64
160.70 300.81
169.14 302.12
173.22 303.41
181.61 306.17
187.20 307.73
192.33 307.39
196.21 307.41
201.37 309.55
205.09 311.78
212.26 314.52
217.84 317.25
225.75 322.42
231.52 327.66
234.04 330.12
239.46 333.36
246.15 336.73
253.01 339.27
257.17 341.58
257.17 355.67

Fattore di sicurezza (FS) 1.9522 - N.6 -- X Y Lambda= 0.1913

122.86 330.39
131.60 322.23
140.14 315.80
146.39 311.68
151.15 309.64
159.83 304.61
164.75 303.15
175.74 305.70
186.22 306.47
192.43 306.80
202.44 310.73
210.98 313.74
219.44 318.91
229.00 324.31
233.11 325.64
237.25 328.51
247.65 333.62
255.96 339.80
258.17 341.42
258.17 355.71

Fattore di sicurezza (FS) 1.9600 - N.7 -- X Y Lambda= 0.1772

129.63 331.47
138.22 323.22
147.60 315.65
154.79 310.96
163.00 305.89
172.23 302.20
176.41 302.63
181.77 302.82
185.91 303.62
190.43 305.82
200.75 308.24
205.14 309.17
214.98 311.62
221.20 314.30
231.10 319.02
235.26 320.94
242.83 324.84
250.48 330.32
255.92 332.46
262.15 336.97
264.05 338.42
264.05 353.20

Fattore di sicurezza (FS) 1.9756 - N.8 -- X Y Lambda= 0.1798

106.83 328.08
115.13 321.09
124.47 313.73
134.60 308.94
143.53 306.07
152.34 302.82
162.67 303.54
171.34 304.48
180.43 306.50
190.72 307.42
199.15 309.18

208.26 315.23
 214.63 318.97
 219.23 321.76
 227.20 327.51
 231.93 329.57
 239.36 332.85
 243.61 335.94
 249.20 340.94
 249.20 355.38

Fattore di sicurezza (FS) 2.0044 - N.9 -- X Y Lambda= 0.1822

112.78 328.92
 116.21 325.54
 124.93 318.75
 133.97 311.76
 138.73 309.59
 148.76 305.70
 159.77 303.27
 166.28 304.08
 170.60 304.18
 177.15 304.45
 188.16 306.74
 194.01 308.85
 200.68 312.81
 207.78 316.81
 212.19 320.51
 216.40 322.41
 225.16 326.24
 233.38 330.37
 240.68 335.36
 244.09 338.03
 246.98 340.76
 246.98 355.29

Fattore di sicurezza (FS) 2.0157 - N.10 -- X Y Lambda= 0.1929

111.43 328.73
 116.20 324.51
 122.45 319.45
 125.72 316.88
 129.85 313.89
 135.50 310.81
 141.93 309.34
 147.20 307.56
 155.26 308.93
 163.07 310.27
 167.23 310.42
 171.80 310.85
 180.16 311.60
 188.62 312.39
 193.70 312.71
 199.30 313.11
 206.31 313.65
 212.87 314.70
 219.77 315.77
 223.92 315.88
 229.38 316.88
 237.01 318.00
 240.36 318.04
 247.99 321.44
 253.74 326.40
 256.96 327.20
 261.41 329.75
 266.69 332.99
 272.14 337.44
 273.57 338.75
 273.57 353.20

----- 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	1.784	41921.2	23495.2	13726.9	Surplus
2	1.838	37577.3	20448.7	13038.9	Surplus
3	1.911	38213.0	19997.4	14216.1	Surplus
4	1.935	36375.4	18803.2	13811.6	Surplus
5	1.938	38867.0	20053.5	14802.8	Surplus
6	1.952	34594.3	17720.5	13329.6	Surplus
7	1.960	34953.4	17833.0	13553.8	Surplus
8	1.976	35495.3	17966.5	13935.5	Surplus
9	2.004	34171.9	17048.0	13714.3	Surplus
10	2.016	37648.6	18677.9	15235.2	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 13038.9

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

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
99.587	0.363	-43.87	1.51	0.00	0.00	0.00	200.00
99.950	1.442	-43.87	35.44	0.00	0.00	0.00	200.00
101.392	1.442	-43.87	82.28	0.00	0.00	0.00	200.00
102.834	0.952	-43.87	79.98	0.00	0.00	0.00	200.00
103.786	1.442	-43.87	161.22	0.00	0.00	0.00	200.00
105.228	1.022	-43.87	144.11	0.00	0.00	0.00	200.00
106.250	1.294	-43.87	217.59	0.00	0.00	0.00	200.00
107.544	1.442	-43.22	287.93	0.00	0.00	0.00	200.00
108.986	1.442	-43.22	335.43	0.00	0.00	0.00	200.00
110.428	1.442	-43.22	382.92	0.00	0.00	0.00	200.00
111.870	1.442	-43.22	430.42	0.00	0.00	0.00	200.00
113.312	0.038	-43.22	11.98	0.00	0.00	0.00	200.00
113.350	1.442	-43.22	479.18	0.00	0.00	0.00	200.00
114.792	1.348	-43.22	490.95	0.00	0.00	0.00	200.00
116.140	1.442	-24.77	560.61	0.00	0.00	0.00	200.00
117.582	1.068	-24.77	432.31	0.00	0.00	0.00	200.00
118.650	0.250	-24.77	103.30	0.00	0.00	0.00	200.00
118.900	1.442	-24.77	611.68	0.00	0.00	0.00	200.00
120.342	1.442	-24.77	638.70	0.00	0.00	0.00	200.00
121.784	1.442	-24.77	665.73	0.00	0.00	0.00	200.00
123.226	0.829	-24.77	394.78	0.00	0.00	0.00	200.00
124.054	1.442	-19.65	705.98	0.00	0.00	0.00	200.00
125.496	1.354	-19.65	683.10	0.00	0.00	0.00	200.00
126.850	1.442	-19.65	749.83	0.00	0.00	0.00	200.00
128.292	1.442	-19.65	772.98	0.00	0.00	0.00	200.00
129.734	1.301	-19.65	717.34	0.00	0.00	0.00	200.00
131.035	1.442	0.36	809.03	0.00	0.00	0.00	200.00
132.477	0.273	0.36	153.98	0.00	0.00	0.00	200.00
132.750	1.442	0.36	817.68	0.00	0.00	0.00	200.00
134.192	1.442	0.36	825.10	0.00	0.00	0.00	200.00
135.634	1.442	0.36	832.51	0.00	0.00	0.00	200.00
137.076	1.374	0.36	800.24	0.00	0.00	0.00	200.00
138.450	1.442	0.36	847.07	0.00	0.00	0.00	200.00
139.892	1.442	0.36	854.62	0.00	0.00	0.00	200.00
141.334	1.442	0.36	862.17	0.00	0.00	0.00	200.00
142.776	0.509	0.36	306.02	0.00	0.00	0.00	200.00
143.285	0.765	5.86	461.47	0.00	0.00	0.00	200.00
144.050	1.442	5.86	872.16	0.00	0.00	0.00	200.00
145.492	1.442	5.86	875.76	0.00	0.00	0.00	200.00
146.934	1.390	5.86	847.70	0.00	0.00	0.00	200.00
148.324	1.126	1.11	690.12	0.00	0.00	0.00	200.00
149.450	1.442	1.11	890.58	0.00	0.00	0.00	200.00
150.892	1.442	1.11	898.37	0.00	0.00	0.00	200.00
152.334	1.442	1.11	906.15	0.00	0.00	0.00	200.00
153.776	0.666	1.11	420.93	0.00	0.00	0.00	200.00
154.442	0.058	-10.92	37.06	0.00	0.00	0.00	200.00
154.500	1.442	-10.92	923.09	0.00	0.00	0.00	200.00
155.942	1.442	-10.92	940.61	0.00	0.00	0.00	200.00
157.384	1.216	-10.92	806.87	0.00	0.00	0.00	200.00
158.600	1.442	-10.92	973.38	0.00	0.00	0.00	200.00
160.042	0.508	-10.92	347.35	0.00	0.00	0.00	200.00
160.550	1.442	-10.92	998.48	0.00	0.00	0.00	200.00
161.992	1.442	-10.92	1017.13	0.00	0.00	0.00	200.00
163.434	0.016	-10.92	11.44	0.00	0.00	0.00	200.00
163.450	1.141	-10.92	818.75	0.00	0.00	0.00	200.00
164.591	1.442	-14.05	1053.39	0.00	0.00	0.00	200.00
166.033	1.217	-14.05	906.18	0.00	0.00	0.00	200.00
167.250	1.442	-14.05	1094.77	0.00	0.00	0.00	200.00
168.692	1.120	-14.05	865.93	0.00	0.00	0.00	200.00
169.812	0.988	-10.96	775.33	0.00	0.00	0.00	200.00
170.800	1.442	-10.96	1148.55	0.00	0.00	0.00	200.00
172.242	1.442	-10.96	1169.32	0.00	0.00	0.00	200.00
173.684	0.066	-10.96	54.08	0.00	0.00	0.00	200.00
173.750	1.442	-10.96	1191.50	0.00	0.00	0.00	200.00
175.192	1.442	-10.96	1213.19	0.00	0.00	0.00	200.00
176.634	0.816	-10.96	696.21	0.00	0.00	0.00	200.00

177.450	0.373	-10.96	320.17	0.00	0.00	0.00	200.00
177.823	1.442	16.79	1242.07	0.00	0.00	0.00	200.00
179.265	1.335	16.79	1150.50	0.00	0.00	0.00	200.00
180.600	0.538	16.79	463.93	0.00	0.00	0.00	200.00
181.138	1.442	16.79	1242.68	0.00	0.00	0.00	200.00
182.580	1.120	16.79	965.12	0.00	0.00	0.00	200.00
183.700	1.442	16.79	1243.29	0.00	0.00	0.00	200.00
185.142	1.442	16.79	1243.50	0.00	0.00	0.00	200.00
186.584	1.283	16.79	1106.90	0.00	0.00	0.00	200.00
187.867	0.233	14.92	200.75	0.00	0.00	0.00	200.00
188.100	1.442	14.92	1244.85	0.00	0.00	0.00	200.00
189.542	1.442	14.92	1246.38	0.00	0.00	0.00	200.00
190.984	1.166	14.92	1009.03	0.00	0.00	0.00	200.00
192.150	1.442	14.92	1248.93	0.00	0.00	0.00	200.00
193.592	1.442	14.92	1250.00	0.00	0.00	0.00	200.00
195.034	1.316	14.92	1141.81	0.00	0.00	0.00	200.00
196.350	1.442	14.92	1251.85	0.00	0.00	0.00	200.00
197.792	1.442	14.92	1252.49	0.00	0.00	0.00	200.00
199.234	0.466	14.92	404.97	0.00	0.00	0.00	200.00
199.700	0.198	14.92	172.11	0.00	0.00	0.00	200.00
199.898	1.442	26.89	1247.81	0.00	0.00	0.00	200.00
201.340	1.360	26.89	1167.28	0.00	0.00	0.00	200.00
202.700	1.442	26.89	1227.47	0.00	0.00	0.00	200.00
204.142	0.458	26.89	387.70	0.00	0.00	0.00	200.00
204.600	1.442	26.89	1213.76	0.00	0.00	0.00	200.00
206.042	1.442	26.89	1203.55	0.00	0.00	0.00	200.00
207.484	1.442	26.89	1193.34	0.00	0.00	0.00	200.00
208.926	0.274	26.89	225.69	0.00	0.00	0.00	200.00
209.200	0.091	26.89	74.89	0.00	0.00	0.00	200.00
209.291	1.442	20.38	1183.00	0.00	0.00	0.00	200.00
210.733	0.467	20.38	382.01	0.00	0.00	0.00	200.00
211.200	1.442	20.38	1175.40	0.00	0.00	0.00	200.00
212.642	1.442	20.38	1168.74	0.00	0.00	0.00	200.00
214.084	1.066	20.38	859.78	0.00	0.00	0.00	200.00
215.150	1.442	20.38	1155.82	0.00	0.00	0.00	200.00
216.592	0.508	20.38	405.01	0.00	0.00	0.00	200.00
217.100	1.442	20.38	1143.10	0.00	0.00	0.00	200.00
218.542	1.015	20.38	798.79	0.00	0.00	0.00	200.00
219.557	1.442	20.38	1126.78	0.00	0.00	0.00	200.00
220.999	0.157	20.38	121.91	0.00	0.00	0.00	200.00
221.156	0.694	17.99	538.97	0.00	0.00	0.00	200.00
221.850	1.442	17.99	1112.10	0.00	0.00	0.00	200.00
223.292	0.458	17.99	351.07	0.00	0.00	0.00	200.00
223.750	1.442	17.99	1098.00	0.00	0.00	0.00	200.00
225.192	0.458	17.99	346.45	0.00	0.00	0.00	200.00
225.650	0.600	17.99	452.14	0.00	0.00	0.00	200.00
226.250	0.943	17.99	706.63	0.00	0.00	0.00	200.00
227.193	0.357	9.42	266.56	0.00	0.00	0.00	200.00
227.550	1.442	9.42	1073.59	0.00	0.00	0.00	200.00
228.992	1.442	9.42	1069.02	0.00	0.00	0.00	200.00
230.434	0.916	9.42	676.77	0.00	0.00	0.00	200.00
231.350	1.442	9.42	1061.56	0.00	0.00	0.00	200.00
232.792	1.442	9.42	1056.99	0.00	0.00	0.00	200.00
234.234	0.816	9.42	596.17	0.00	0.00	0.00	200.00
235.050	0.100	9.42	72.95	0.00	0.00	0.00	200.00
235.150	1.442	9.42	1049.08	0.00	0.00	0.00	200.00
236.592	0.292	9.42	211.70	0.00	0.00	0.00	200.00
236.884	1.442	13.04	1041.09	0.00	0.00	0.00	200.00
238.326	1.442	13.04	1032.76	0.00	0.00	0.00	200.00
239.768	0.682	13.04	485.71	0.00	0.00	0.00	200.00
240.450	1.442	13.04	1020.48	0.00	0.00	0.00	200.00
241.892	1.442	13.04	1012.14	0.00	0.00	0.00	200.00
243.334	1.442	13.04	1003.81	0.00	0.00	0.00	200.00
244.776	0.974	13.04	673.40	0.00	0.00	0.00	200.00
245.750	1.442	13.04	989.81	0.00	0.00	0.00	200.00
247.192	1.442	13.04	981.41	0.00	0.00	0.00	200.00
248.634	0.282	13.04	190.95	0.00	0.00	0.00	200.00
248.916	0.284	28.02	191.77	0.00	0.00	0.00	200.00
249.200	0.600	28.02	402.29	0.00	0.00	0.00	200.00
249.800	1.442	28.02	951.42	0.00	0.00	0.00	200.00
251.242	1.408	28.02	908.00	0.00	0.00	0.00	200.00
252.650	1.442	28.02	908.39	0.00	0.00	0.00	200.00
254.092	1.442	28.02	886.69	0.00	0.00	0.00	200.00
255.534	0.366	28.02	221.65	0.00	0.00	0.00	200.00
255.900	1.442	28.02	859.47	0.00	0.00	0.00	200.00
257.342	1.012	28.02	590.35	0.00	0.00	0.00	200.00
258.354	0.796	35.18	455.49	0.00	0.00	0.00	200.00
259.150	1.300	35.18	724.50	0.00	0.00	0.00	200.00
260.450	0.125	35.18	68.37	0.00	0.00	0.00	200.00
260.575	1.425	35.18	763.39	0.00	0.00	0.00	200.00
262.000	0.400	35.18	206.94	0.00	0.00	0.00	200.00
262.400	0.400	35.18	200.54	0.00	0.00	0.00	200.00
262.800	0.730	35.18	349.19	0.00	0.00	0.00	200.00
263.530	0.520	25.68	235.88	0.00	0.00	0.00	200.00
264.050	1.442	25.68	927.47	0.00	0.00	0.00	200.00

260.450	8.910	338.135	0.225	3.4166000991E+003	4.1231162566E+002	-1.5348739338E+002	0.170	1.366	1.624
260.575	8.845	338.158	0.184	3.3976950870E+003	4.0890448239E+002	-1.5154736106E+002	0.169	1.366	1.624
262.000	8.102	338.420	0.180	3.1767485883E+003	3.6923481651E+002	-1.5096606189E+002	0.160	1.365	1.616
262.400	7.886	338.486	0.173	3.1168207306E+003	3.5851851920E+002	-1.5782637868E+002	0.158	1.363	1.612
262.800	7.676	338.558	0.172	3.0504874854E+003	3.4674264417E+002	-1.6379348046E+002	0.156	1.360	1.606
263.530	7.284	338.680	0.168	2.9336200892E+003	3.2587256710E+002	-1.6119958541E+002	0.158	1.353	1.595
264.050	7.121	338.767	0.181	2.8493942847E+003	3.1102091154E+002	-1.6614498651E+002	0.159	1.348	1.587
265.492	6.697	339.036	0.191	2.5932560311E+003	2.6644658998E+002	-1.8931385956E+002	0.142	1.337	1.562
266.934	6.287	339.319	0.202	2.3034268288E+003	2.1440398081E+002	-2.2003700943E+002	0.119	1.310	1.514
268.376	5.893	339.619	0.222	1.9586852368E+003	1.5059840449E+002	-2.6508052929E+002	0.088	1.241	1.437
269.197	5.702	339.823	0.254	1.7288708161E+003	1.0808440282E+002	-2.6174501155E+002	0.064	1.176	1.396
270.639	5.006	340.193	0.299	1.3973854385E+003	5.5662247992E+001	-2.3873717383E+002	0.059	1.080	1.352
272.081	4.431	340.684	0.353	1.0403701025E+003	1.9421562372E+001	-2.3429903140E+002	0.059	1.005	1.344
272.950	4.114	341.010	0.488	8.4360607417E+002	9.1905203743E+000	-2.5746407226E+002	0.059	0.903	1.016
274.392	3.851	341.813	0.488	3.9779512015E+002	1.4287633792E+000	-2.9251985651E+002	0.059	0.872	1.069

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
99.587	0.363	0.503	-43.870	-1.945	-0.979	200.009	100.698
99.950	1.442	2.000	-43.870	-11.474	-22.951	200.255	400.550
101.392	1.442	2.000	-43.870	-26.641	-53.287	202.226	404.493
102.834	0.952	1.320	-43.870	-39.230	-51.795	206.982	273.275
103.786	1.442	2.000	-43.870	-52.200	-104.410	212.497	425.037
105.228	1.022	1.418	-43.870	-65.811	-93.325	219.382	311.102
106.250	1.294	1.795	-43.870	-78.496	-140.914	232.866	418.033
107.544	1.442	1.979	-43.217	-92.966	-183.946	234.457	463.909
108.986	1.442	1.979	-43.217	-108.300	-214.288	241.633	478.108
110.428	1.442	1.979	-43.217	-123.635	-244.631	236.120	467.198
111.870	1.442	1.979	-43.217	-138.970	-274.973	237.631	470.188
113.312	0.038	0.052	-43.217	-146.840	-7.656	239.731	12.499
113.350	1.442	1.979	-43.217	-154.714	-306.124	241.018	476.890
114.792	1.348	1.850	-43.217	-169.558	-313.646	242.758	449.052
116.140	1.442	1.588	-24.771	-127.717	-202.825	232.530	369.278
117.582	1.068	1.176	-24.771	-132.971	-156.406	232.903	273.950
118.650	0.250	0.275	-24.771	-135.738	-37.373	231.388	63.709
118.900	1.442	1.588	-24.771	-139.349	-221.298	233.938	371.513
120.342	1.442	1.588	-24.771	-145.506	-231.076	236.340	375.328
121.784	1.442	1.588	-24.771	-151.662	-240.853	240.852	382.493
123.226	0.829	0.913	-24.771	-156.510	-142.827	241.561	220.443
124.054	1.442	1.531	-19.649	-127.691	-195.511	231.194	353.986
125.496	1.354	1.437	-19.649	-131.624	-189.175	230.647	331.493
126.850	1.442	1.531	-19.649	-135.622	-207.655	230.077	352.277
128.292	1.442	1.531	-19.649	-139.809	-214.065	227.355	348.109
129.734	1.301	1.382	-19.649	-143.791	-198.654	223.013	308.103
131.035	1.442	1.442	0.365	38.916	56.117	199.583	287.797
132.477	0.273	0.273	0.365	39.121	10.681	199.623	54.501
132.750	1.442	1.442	0.365	39.332	56.717	199.600	287.822
134.192	1.442	1.442	0.365	39.689	57.231	199.665	287.915
135.634	1.442	1.442	0.365	40.046	57.746	199.702	287.969
137.076	1.374	1.374	0.365	40.394	55.507	199.737	274.466
138.450	1.442	1.442	0.365	40.746	58.755	199.759	288.051
139.892	1.442	1.442	0.365	41.109	59.279	199.780	288.082
141.334	1.442	1.442	0.365	41.472	59.803	199.799	288.109
142.776	0.509	0.509	0.365	41.718	21.227	199.809	101.666
143.285	0.765	0.769	5.858	98.811	76.017	197.116	151.646
144.050	1.442	1.450	5.858	99.115	143.670	196.631	285.023
145.492	1.442	1.450	5.858	99.524	144.263	196.551	284.907
146.934	1.390	1.397	5.858	99.925	139.641	196.273	274.284
148.324	1.126	1.126	1.111	50.488	56.856	199.255	224.384
149.450	1.442	1.442	1.111	50.873	73.370	199.089	287.133
150.892	1.442	1.442	1.111	51.317	74.012	199.015	287.027
152.334	1.442	1.442	1.111	51.762	74.654	198.832	286.763
153.776	0.666	0.666	1.111	52.088	34.678	198.754	132.323
154.442	0.058	0.060	-10.916	-79.363	-4.726	212.476	12.653
154.500	1.442	1.469	-10.916	-80.153	-117.708	212.592	312.199
155.942	1.442	1.469	-10.916	-81.673	-119.940	214.006	314.275
157.384	1.216	1.238	-10.916	-83.075	-102.887	214.924	266.180
158.600	1.442	1.469	-10.916	-84.519	-124.120	216.554	318.018

160.042	0.508	0.517	-10.916	-85.606	-44.292	217.504	112.536
160.550	1.442	1.469	-10.916	-86.699	-127.320	218.695	321.162
161.992	1.442	1.469	-10.916	-88.318	-129.699	220.503	323.817
163.434	0.016	0.016	-10.916	-89.137	-1.459	223.528	3.659
163.450	1.141	1.162	-10.916	-89.824	-104.402	223.798	260.119
164.591	1.442	1.486	-14.048	-128.706	-191.310	229.155	340.621
166.033	1.217	1.254	-14.048	-131.210	-164.575	230.324	288.892
167.250	1.442	1.486	-14.048	-133.761	-198.825	232.459	345.531
168.692	1.120	1.154	-14.048	-136.257	-157.264	231.241	266.893
169.812	0.988	1.007	-10.957	-98.751	-99.415	224.653	226.165
170.800	1.442	1.469	-10.957	-100.271	-147.271	221.768	325.719
172.242	1.442	1.469	-10.957	-102.083	-149.934	219.620	322.565
173.684	0.066	0.067	-10.957	-103.031	-6.934	218.753	14.722
173.750	1.442	1.469	-10.957	-104.020	-152.778	214.744	315.402
175.192	1.442	1.469	-10.957	-105.913	-155.559	211.205	310.205
176.634	0.816	0.831	-10.957	-107.396	-89.270	208.538	173.342
177.450	0.373	0.379	-10.957	-108.179	-41.053	207.708	78.824
177.823	1.442	1.506	16.788	287.932	433.671	192.230	289.529
179.265	1.335	1.395	16.788	287.973	401.698	196.197	273.679
180.600	0.538	0.562	16.788	288.010	161.983	199.366	112.128
181.138	1.442	1.506	16.788	288.072	433.883	202.204	304.551
182.580	1.120	1.169	16.788	288.153	336.974	205.201	239.968
183.700	1.442	1.506	16.788	288.213	434.095	208.052	313.360
185.142	1.442	1.506	16.788	288.262	434.169	210.863	317.593
186.584	1.283	1.340	16.788	288.309	386.477	212.801	285.259
187.867	0.233	0.241	14.919	265.356	63.906	212.115	51.084
188.100	1.442	1.492	14.919	265.550	396.272	213.508	318.611
189.542	1.442	1.492	14.919	265.877	396.760	216.793	323.514
190.984	1.166	1.207	14.919	266.173	321.205	216.783	261.603
192.150	1.442	1.492	14.919	266.421	397.571	217.389	324.403
193.592	1.442	1.492	14.919	266.651	397.914	219.259	327.193
195.034	1.316	1.362	14.919	266.871	363.474	219.573	299.055
196.350	1.442	1.492	14.919	267.044	398.501	219.930	328.194
197.792	1.442	1.492	14.919	267.181	398.705	221.324	330.275
199.234	0.466	0.482	14.919	267.271	128.913	222.352	107.247
199.700	0.198	0.205	14.919	267.296	54.789	222.365	45.580
199.898	1.442	1.617	26.891	392.440	634.495	239.173	386.693
201.340	1.360	1.525	26.891	389.248	593.547	239.556	365.289
202.700	1.442	1.617	26.891	386.042	624.150	238.293	385.271
204.142	0.458	0.514	26.891	383.861	197.140	236.459	121.438
204.600	1.442	1.617	26.891	381.730	617.178	238.701	385.929
206.042	1.442	1.617	26.891	378.519	611.987	240.236	388.411
207.484	1.442	1.617	26.891	375.309	606.796	238.852	386.175
208.926	0.274	0.307	26.891	373.398	114.761	239.571	73.630
209.200	0.091	0.102	26.891	372.983	38.081	239.976	24.501
209.291	1.442	1.538	20.379	313.228	481.821	230.490	354.550
210.733	0.467	0.498	20.379	312.321	155.586	229.156	114.156
211.200	1.442	1.538	20.379	311.216	478.726	230.336	354.313
212.642	1.442	1.538	20.379	309.450	476.010	231.258	355.730
214.084	1.066	1.137	20.379	307.914	350.177	230.769	262.443
215.150	1.442	1.538	20.379	306.030	470.749	229.684	353.311
216.592	0.508	0.542	20.379	304.365	164.953	228.989	124.102
217.100	1.442	1.538	20.379	302.663	465.570	228.718	351.825
218.542	1.015	1.083	20.379	300.503	325.337	227.312	246.097
219.557	1.442	1.538	20.379	298.342	458.923	221.003	339.956
220.999	0.157	0.167	20.379	296.936	49.652	220.539	36.878
221.156	0.694	0.730	17.994	272.265	198.797	216.400	158.007
221.850	1.442	1.516	17.994	270.551	410.189	214.434	325.109
223.292	0.458	0.482	17.994	268.874	129.488	212.763	102.465
223.750	1.442	1.516	17.994	267.121	404.988	213.812	324.166
225.192	0.458	0.482	17.994	265.343	127.787	213.425	102.784
225.650	0.600	0.631	17.994	264.353	166.769	212.252	133.901
226.250	0.943	0.991	17.994	262.895	260.634	213.424	211.589
227.193	0.357	0.362	9.420	166.294	60.194	206.569	74.772
227.550	1.442	1.462	9.420	165.859	242.432	206.376	301.655
228.992	1.442	1.462	9.420	165.154	241.401	206.414	301.710
230.434	0.916	0.929	9.420	164.577	152.825	206.283	191.553
231.350	1.442	1.462	9.420	164.000	239.715	205.756	300.748
232.792	1.442	1.462	9.420	163.295	238.683	205.431	300.273
234.234	0.816	0.827	9.420	162.742	134.625	205.007	169.587
235.050	0.100	0.101	9.420	162.518	16.474	204.921	20.772
235.150	1.442	1.462	9.420	162.073	236.898	205.208	299.948
236.592	0.292	0.296	9.420	161.568	47.805	205.194	60.713
236.884	1.442	1.480	13.043	201.901	298.844	206.608	305.810
238.326	1.442	1.480	13.043	200.285	296.451	208.463	308.555
239.768	0.682	0.700	13.043	199.094	139.422	208.581	146.066
240.450	1.442	1.480	13.043	197.904	292.927	209.204	309.652
241.892	1.442	1.480	13.043	196.287	290.534	209.492	310.079
243.334	1.442	1.480	13.043	194.671	288.141	210.107	310.990
244.776	0.974	1.000	13.043	193.317	193.298	211.182	211.162
245.750	1.442	1.480	13.043	191.956	284.124	210.796	312.008
247.192	1.442	1.480	13.043	190.328	281.713	210.628	311.761
248.634	0.282	0.289	13.043	189.354	54.813	212.029	61.377
248.916	0.284	0.322	28.019	313.104	100.751	221.015	71.118
249.200	0.600	0.680	28.019	310.974	211.357	221.380	150.464

249.800	1.442	1.633	28.019	306.022	499.862	225.561	368.435
251.242	1.408	1.595	28.019	299.094	477.050	228.188	363.956
252.650	1.442	1.633	28.019	292.181	477.253	231.293	377.797
254.092	1.442	1.633	28.019	285.200	465.851	230.084	375.823
255.534	0.366	0.415	28.019	280.824	116.451	228.156	94.611
255.900	1.442	1.633	28.019	276.447	451.554	227.656	371.857
257.342	1.012	1.147	28.019	270.507	310.162	226.886	260.147
258.354	0.796	0.974	35.179	293.610	285.878	231.976	225.867
259.150	1.300	1.590	35.179	285.895	454.714	226.767	360.670
260.450	0.125	0.153	35.179	280.591	42.911	222.901	34.089
260.575	1.425	1.743	35.179	274.817	479.122	223.390	389.463
262.000	0.400	0.489	35.179	265.403	129.883	222.510	108.892
262.400	0.400	0.489	35.179	257.191	125.865	224.735	109.981
262.800	0.730	0.893	35.179	245.354	219.161	224.017	200.102
263.530	0.520	0.577	25.678	200.399	115.604	219.904	126.856
264.050	1.442	1.600	25.678	284.095	454.544	221.539	354.455
265.492	1.442	1.600	25.678	277.639	444.213	225.148	360.229
266.934	1.442	1.600	25.678	271.182	433.883	230.832	369.323
268.376	0.821	0.911	25.678	266.115	242.449	236.077	215.082
269.197	1.442	1.793	36.474	304.553	546.125	231.007	414.243
270.639	1.442	1.793	36.474	292.881	525.196	221.436	397.080
272.081	0.870	1.081	36.474	283.526	306.591	210.035	227.122
272.950	1.442	1.793	36.474	274.313	491.900	154.591	277.213
274.392	1.442	1.793	36.474	262.927	471.482	150.845	270.496

 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
