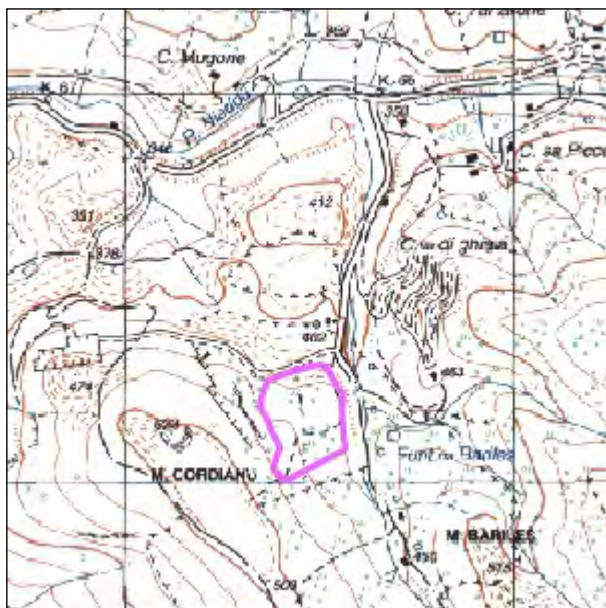




## COMUNE DI OZIERI PROVINCIA DI SASSARI



*Richiesta di variante all'Autorizzazione Integrata Ambientale N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04.07.24 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".*

DATA marzo 2025

## RELAZIONE VERIFICA DI STABILITA'

### IL COMMITTENTE



**Chilivani Ambiente** S.p.A.

Sede Legale: Z.I.R. Chilivani c/o Centro Servizi 07014 Ozieri (SS) - Tel. 079 758736  
Impianto: Loc. "Coldianu" - Ozieri (SS) - Tel/ fax 079 770024 -  
e-mail: [discarica@chilivaniambiente.it](mailto:discarica@chilivaniambiente.it)  
[www.chilivaniambiente.it](http://www.chilivaniambiente.it)  
e-mail: [info@chilivaniambiente.it](mailto:info@chilivaniambiente.it),  
pec: [chilivaniambiente@pec.it](mailto:chilivaniambiente@pec.it)

### IL TECNICO

*Dott. Geol. Alessandro Grosso*  
Via Goffredo Mameli n°76 - 09124 Cagliari (CA)  
Tel./Fax +39 070 2046095 - Cell. +39 329 0050461  
Mail: [alessandro.grosso@hotmail.com](mailto:alessandro.grosso@hotmail.com)  
PEC: [alessandro.grosso@pec.epap.it](mailto:alessandro.grosso@pec.epap.it)

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 1 di 50	Rev. 0

1. Premessa.....	2
1.1 Normativa di riferimento.....	2
2. Inquadramento Territoriale e Cartografico .....	3
3. Inquadramento Geologico .....	7
4. Modello geotecnico .....	9
4.1 Indagine geotecnica.....	9
5. Inquadramento Sismico.....	13
5.1 Determinazione dei Parametri Sismici di Progetto .....	14
5.1.1 Coefficienti sismici di progetto .....	15
6. Stabilità dei Fronti: Teoria e Normativa .....	17
6.1 Procedure e Metodi di Calcolo Utilizzati .....	19
6.2 Combinazioni di Carico .....	19
6.2.1 Verifiche combinazione fondamentale .....	20
6.2.2 Verifiche combinazione sismica.....	20
6.2.3 Caratteristiche geotecniche dei materiali utilizzate .....	21
6.3 Verifica di Stabilità del Pendio .....	25
6.3.1 Sezione S1-1' .....	27
6.3.2 Sezione S2-2' .....	32
6.3.3 Sezione S3-3' .....	36
6.3.3 Sezione S4-4' .....	40
6.4 Risultati e conclusioni .....	45
7. Allegati .....	46

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 2 di 50	Rev. 0

## 1. Premessa

Su incarico conferito dalla Chilivani Ambiente S.p.A., con sede in Ozieri (SS) Loc. Coldianu snc, il Dottor Geologo Alessandro Grosso ha redatto la “Relazione di Stabilità dei Fronti”, dell’area relativa al corpo discarica, in funzione della variante proposta per l’adeguamento dello strato di copertura superficiale finale (capping) del secondo modulo di discarica, in conformità alle modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali.

Il documento è stato redatto ai sensi della normativa vigente in ottemperanza al D.Lgs. 121/2020 e alle NTC 2018.

Il fine di questo lavoro è di mettere in evidenza le caratteristiche geomeccaniche degli ammassi di rifiuti abbancati e di verificare la stabilità dei versanti di cui alla modifica in Progetto, che prevede la sostituzione di quota parte del pacchetto di chiusura finale con materiali sintetici di caratteristiche prestazionali equivalenti, come evidenziato nella relazione tecnica di Progetto.

Detto studio, è stato eseguito basandosi sulle disposizioni legislative vigenti in materia e nel rispetto degli ordinamenti contenuti nel D.M. 11.03.1988 (“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”) e delle NTC “Norme tecniche sulle costruzioni 2018”.

Le indagini sono state condotte seguendo le modalità sotto riportate:

- analisi della situazione esistente in situ;
- elaborazione dei dati acquisiti;
- calcolo del coefficiente di sicurezza per le sezioni di interesse.

### 1.1 Normativa di riferimento

Il progetto di cui alla presente relazione è redatto in conformità alle disposizioni delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni 2018 (di seguito “N.T.C.”), emesse con Decreto Ministro delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018, di concerto con il Ministro dell'Interno e con il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, ai sensi delle Leggi 05/11/1971, n. 1086, e 02/02/1974, n. 64, così come riunite nel “Testo Unico per l’Edilizia” di cui al D.P.R. 06/06/2001, n. 380, e dell’art. 5 del Decreto Legge 28/05/2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall’art. 1 della Legge 27/07/2004, n. 186 e ss. mm. ii.; è inoltre redatto in conformità alle seguenti disposizioni di legge:

- Circolare del Ministero dei lavori Pubblici, n. 3797 (Pres. Cons. Superiore-Servizio Tecnico Centrale, 6 novembre 1967) Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni;
- Circolare 9 gennaio 1996 n. 218/24/3 “Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica”;
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>			
			Fg. 3 di 50	Rev. 0

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;

- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988

“Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica”;

- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617:

“Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni”;

- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 8

“Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”.

- Allegato 1 comma 1.4 del DECRETO LEGISLATIVO 3 settembre 2020, n. 121

“Stabilità nelle discariche di rifiuti”.

## 2. Inquadramento Territoriale e Cartografico

Il sito oggetto d'interesse, si trova in Loc. Monte Coldianu in agro del comune di Ozieri.

Dal punto di vista logistico la discarica in oggetto è ubicata a circa 9 minuti dal centro di Ozieri, ed è raggiungibile uscendo dal paese in direzione Ovest lungo la SS128bis e girando a sinistra poco prima del km 66 verso destra seguendo le indicazioni degli impianti Greenland e Chilivani Ambiente S.p.A.



**Fig. 2/A – Inquadramento viabilità**

L'area del secondo modulo si estende complessivamente su 51.580 mq mentre l'area visibile in rosa in fig 2/A si attesta sui 4,63 Ha.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 4 di 50	Rev. 0

Fino al 31/12/2009 la discarica di "Coldianu" è stato l'impianto di riferimento per il conferimento dei rifiuti urbani prodotti da diversi Comuni della Provincia di Sassari (sub-ambito D2), mentre dal 1° gennaio 2010 la discarica costituisce il riferimento per il conferimento dei sovvalli degli impianti trattamento di Ozieri, e per lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi di enti pubblici e società private.

Il Progetto, oggetto del presente studio, non modifica le quote della colmata finale autorizzata del secondo modulo di discarica, restando immutata la capacità complessiva autorizzata al lordo della copertura superficiale finale (capping) pari a circa 820.000 m<sup>3</sup>.

Poichè la modifica interessa esclusivamente il capping, riducendo lo spessore di alcuni strati, ne consegue che sarà incrementata la volumetria netta di abbancamento dei rifiuti per circa 25.000 tonnellate.

Dal punto di vista cartografico l'area di studio ricade:

- nel Foglio 480 sez. I, "Mores" della carta dell'I.G.M. in scala 1:25.000 (Fig. 2/B);
- nel Foglio 480 N° 040, "Madonna di Monserrato" del C.T.R. numerico della RAS in scala 1:10.000 (Fig. 2/C);
- Inquadramento aereo (Fig. 2/D)

A completamento delle informazioni sull'ubicazione dell'area di studio, in **Tab. 2/A** si riportano le Coordinate Geografiche WGS 84 e Gauss-Boaga.

Geografiche WGS 84		Gauss-Boaga Roma 40	
Latitudine	Longitudine	N	E
40.569665	8.980293	4490997.50	1498357.31

**Tab. 2/A** - Coordinate Geografiche WGS 84 e Gauss-Boaga dell'area.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 5 di 50	Rev. 0

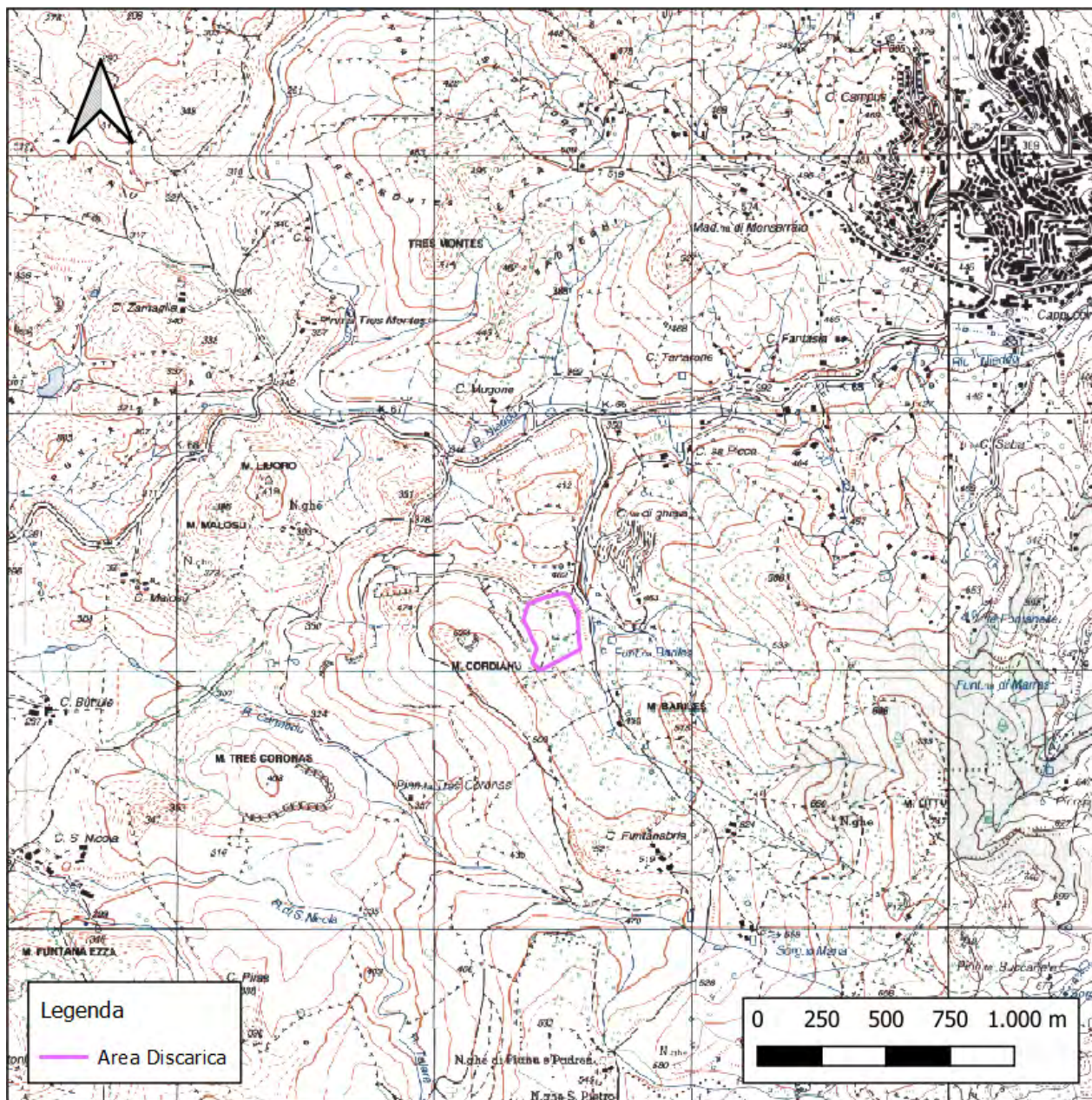
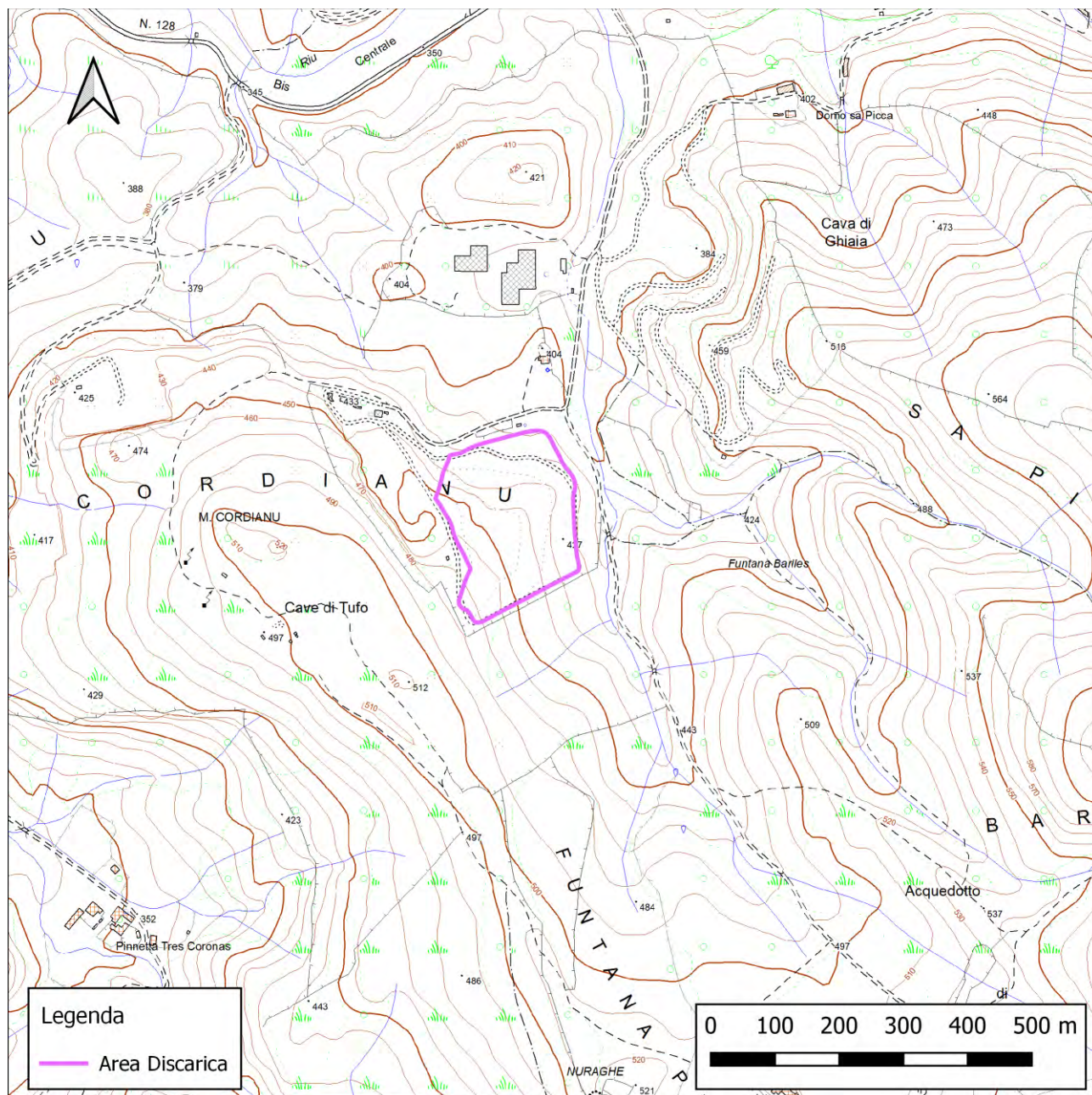


Fig. 2/B – Foglio 480 sez. I, “Mores” della carta dell’I.G.M.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>			
			Fg. 6 di 50	Rev. 0



**Fig. 2/C – Foglio 480 N° 040, “Madonna di Monserrato” del C.T.R. numerico della RAS**



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 7 di 50	Rev. 0



**Fig. 2/D – Inquadramento aereo**

### 3. Inquadramento Geologico

Nel settore cartografato sono presenti affioramenti che vanno dal basamento Paleozoico, alle unità Intrusive Granitiche fino ad arrivare alle unità del 2° ciclo sedimentario del Cenozoico, del vulcanismo Ceno-Neozoico, entrambi associati alla fase distensiva che ha portato all'apertura del bacino balearico e del Tirreno, e della sedimentazione continentale Neozoica.

In particolare gli affioramenti nell'area cartografata, dal più recente al più antico, sono:



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 8 di 50	Rev. 0

## DEPOSITI QUATERNARI

### *Depositi Olocenici*

- “Coltri eluvio-colluviali”, Sabbie limo-argillose con clasti detritici medio-fini, massive, più o meno intensamente pedogenizzate. Spessore 1-3 m (**b<sub>2</sub>**). Olocene
- “Depositi alluvionali”, Depositi alluvionali recenti (**b**). Olocene

### VULCANITI QUATERNARIE

- “Basalti del Logudoro”, Lave di colore scuro porfiriche per plagioclasio, olivina e più raro pirosseno, tessitura bollosa in massa di fondo microcristallina, a composizione basaltica. ;arcara fessurazione colonnare, spessore mediamente intorno a 5 m (**BGD**). **Subunita di San Matteo (BGD<sub>4</sub>)**: Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbri e peridotitici, e xenoliti quarzosi; in estese colate. PLEISTOCENE MEDIO

### SUCCESSIONE VULCANICA OLIGO-MIOCENICA

- UNITA DI CHILIVANI. (**HVN**) Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbritica, a chimismo riodacitico, debolmente saldati, spesso argillificati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am. La componente clastica e poligenica ed eterometrica. (K/Ar: 20,3±} 1 Ma: Lecca et al., 1997). MIOCENE INF.

### COMPLESSO INTRUSIVO TARDO-PALEOZOICO

#### *Complesso Filoniano*

- Filoni di gabbro. (**fg**) Gabbri verde scuro, porfirici per fenocristalli di Pl, Aug, Hbl, tessitura ofitica. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO

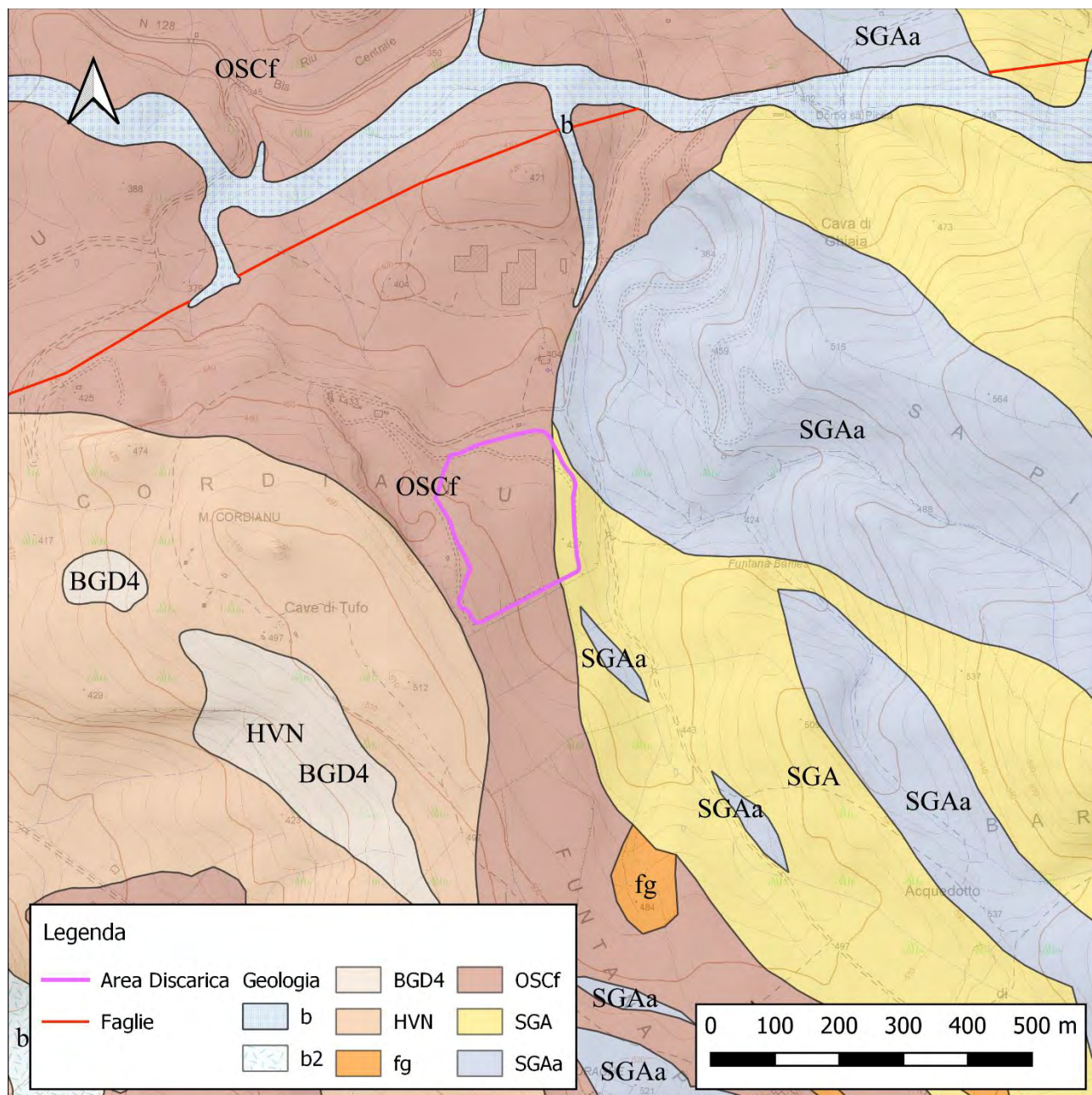
#### *Granitoidi*

- Facies Tres Montes (Ozieri) (UNITA INTRUSIVA DI SOS CANALES). (**OSCf**) Leucograniti a due miche, a grana fine. CARBONIFERO SUPERIORE. – PERMIANO

### BASAMENTO METAMORFICO PALEOZOICO

- SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. (**SGA**) Metapeliti carboniose e metasiltiti con graptoliti, con intercalati livelli di diaspri neri (liditi). (**SGAa**) Litofacies negli SCISTI A GRAPTOLITI AUCT. Metacalcari scuri e metacalcari nodulari fossiliferi, con abbondanti crinoidi e ortoceratidi. SILURIANO - DEVONIANO MEDIO

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>			
			Fg. 9 di 50	Rev. 0



**Fig. 3/A - Carta geologica, redatta sulla base topografica del CTR**

## 4. Modello geotecnico

La definizione del modello geotecnico è stata ottenuta attraverso la campagna di indagini svolte in sito. Nel seguito si riportano i risultati dell'indagine geologico - geotecnica svolta e l'elaborazione dei risultati delle prove eseguite.

### 4.1 Indagine geotecnica

Nel corpo della discarica è stata eseguita una campagna di indagini DPM per meglio evidenziare le caratteristiche fisiche dei materiali presenti.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 10 di 50	Rev. 0

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (DPM)				
Prova DPSH	Profondità Raggiunta (m)	Quota (m s.l.m.)	Coordinate WGS_1984/Utm_Zone_32n (X - Y)	Data Acquisizione
DPM 1	0,90	481,64	498346,5912 - 4490963,5016	12/09/2024
DPM 2	0,90	481,80	498365,4251 - 4490962,6846	12/09/2024
DPM 3	0,70	481,87	498377,1336 - 4490942,8039	12/09/2024
DPM 4	0,40	481,89	498371,3426 - 4490927,9129	12/09/2024
DPM 5	1,20	481,65	498357,6925 - 4490937,5645	12/09/2024
DPM 6	3,20	480,23	498339,4923 - 4490916,1930	12/09/2024
DPM 7	0,90	480,16	498340,8711 - 4490894,9595	12/09/2024
DPM 8	1,20	480,31	498357,5546 - 4490895,5110	12/09/2024

**Tab. 4.1/B – Ubicazione prove DPM**



**Fig.4.1/A – Inquadramento prove DPM**

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>			
			Fg. 11 di 50	Rev. 0

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.

Si riporta quanto rilevato nelle prove di Settembre 2024:

#### DPM1

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI-PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.40	2.47	Sabbia sciolta	13.89	28.69	-	13.51	69.78
0.40-0.90	22.37	Rifiuti	58.17	34.26	18.32	15.90	128.25

#### DPM2

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI-PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.30	7.86	Sabbia sciolta	35.63	30.20	-	14.22	80.64
0.30-0.90	27.40	Rifiuti	63.46	35.67	20.79	16.41	130.79

#### DPM3

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI-PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.30	0.51	Sabbia sciolta	0.00	28.14	-	13.24	50.24
0.30-0.70	24.54	Rifiuti	61.4	34.87	19.39	16.12	123.88

#### DPM4

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI-PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.20	1.14	Sabbia sciolta	2.48	28.32	-	13.33	48.91
0.20-0.40	22.07	Rifiuti	59.57	34.18	18.18	15.87	100.95



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>			
			Fg. 12 di 50	Rev. 0

#### DPM5

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI - PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.40	5.14	Sabbia sciolta	26.89	29.44	-	13.87	72.55
0.40-1.20	21.22	Rifiuti	55.85	33.94	17.76	15.78	121.16

#### DPM6

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI - PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.50	2.44	Sabbia sciolta	13.56	28.68	-	13.93	72.69
0.50-1.60	16.32	Rifiuti	48.46	32.57	15.36	18.73	133.22
1.60-2.00	32.91	Rifiuti	62.88	37.21	23.49	21.18	166.89
2.00-3.00	12.1	Rifiuti	35.99	31.39	13.29	17.65	149.55
3.00-3.20	32.72	Rifiuti	57.46	37.16	23.40	21.18	185.17

#### DPM7

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI - PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.40	4.38	Sabbia sciolta	23.87	29.23	-	13.77	70.57
0.40-0.90	22.68	Rifiuti	58.43	34.35	18.48	15.93	117.75

#### DPM8

PROF. STRATO (M)	NSPT	DESCRIZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)	ANGOLO D'ATTRITO (Ø)	MODULO DI YOUNG (MPa)	PESO UNITÀ DI VOLUME (KN/M³)	VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO (M/S)
			GIBBS & HOLTZ (1957)	SOWERS (1961)	BOWLES (1982)	TERZAGHI - PECK (1948)	OHTA E GOTO (1978)
0.00-0.40	5.33	Sabbia sciolta	27.59	29.49	-	13.89	73.01
0.40-1.20	19.12	Rifiuti	53.23	33.35	16.73	15.55	119.00

Dai risultati ottenuti si nota come l'angolo di attrito medio è di 34°.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".			
			Fg. 13 di 50	Rev. 0

## 5. Inquadramento Sismico

L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica") prevede la classificazione sismica del territorio nazionale, e dispone che le Regioni provvedano "ai sensi dell'art. 94, comma 2, lettera a), del decreto legislativo n. 112 del 1998, e sulla base dei criteri generali di cui all'allegato 1, all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche" (art. 2).

In particolare l'ordinanza istituisce, rispetto alla classificazione sismica precedente, una zona sismica 4, che comprende tutti i territori precedentemente esclusi dalla classificazione sismica; in tali territori, a rischio sismico molto basso, "è lasciata facoltà alle singole Regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica".

La Regione Sardegna ha recepito la classificazione sismica proposta nell'Ordinanza 3274/03 con la DGR 15/31 del 30/03/2004 che recepisce la classificazione sismica dei Comuni della Sardegna, così come riportato nell'allegato A dell'Ordinanza 3274/2003 in cui tutti i Comuni dell'isola sono classificati in zona 4.

Ai sensi delle Norme Tecniche vigenti a livello nazionale, ovvero il D.M. 17 gennaio 2018, "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", la classificazione sismica e le azioni sismiche sono definite a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito, definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su suolo rigido, con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR.

Il decreto definisce le caratteristiche sismiche in una maglia di punti uniformemente distribuiti sul territorio. Per quanto riguarda la Regione Sardegna, in Tabella 2 del D.M. 14 gennaio 2008 vengono forniti i valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*C$  costanti in tutto il territorio dell'isola.

Sulla base di questi valori sono stati determinati i valori caratteristici della sismicità del sito; in particolare, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale (i cui valori numerici sono riportati in Tab. 5/A:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido;
- $F_0$  valore massimo di fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 14 di 50	Rev. 0

TR	a(g)	F <sub>0</sub>	T <sub>c</sub> *
30	0,0186	2,61	0,273
50	0,0235	2,67	0,296
72	0,0274	2,70	0,303
101	0,0314	2,73	0,307
140	0,0351	2,78	0,313
201	0,0393	2,82	0,322
475	0,05	2,88	0,34
975	0,0603	2,98	0,372
2475	0,0747	3,09	0,401

**Tab. 5/A** - Parametri caratteristici della sismicità del sito per diversi tempi di ritorno

## 5.1 Determinazione dei Parametri Sismici di Progetto

Per la determinazione di parametri sismici da utilizzare nelle verifiche di stabilità riportate nel prosieguo della presente relazione, sono state fatte le seguenti assunzioni progettuali.

- Classe d'uso, ovvero la classe nella quale sono suddivise le opere, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso. Nel caso in esame è stata ipotizzata Classe d'uso III, poiché trattasi di "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso".
- Vita nominale dell'opera VN, intesa come "il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata"; a partire da questo valore viene calcolato il periodo di riferimento per l'azione sismica VR tramite la relazione  $VR=VN*CU$ , dove CU è il coefficiente d'uso della classe III (pari ad 1,5); nel caso in esame, trattandosi di un'opera ordinaria, è stato assegnato il valore minimo proposto dalla norma, pari a 50 anni (che in ogni caso è superiore alla vita utile dell'impianto. Il valore del periodo di riferimento è quindi pari a  $VR=VN*CU= 50*1,5 = 75$  anni.

Probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, funzione dello stato limite di riferimento, legate al periodo di riferimento Vr ed al tempo di ritorno dalla relazione

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})}$$

In funzione dei parametri suddetti, sono stati quindi calcolati i valori di ag, F0, T\*C e del periodo di ritorno per i diversi stati limite di esercizio e stati limite ultimi (Tab 5.1/A).

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 15 di 50	Rev. 0

Stati limite		P <sub>VR</sub>	Tempo di ritorno (anni)	a <sub>g</sub> (g)	F <sub>0</sub>	T* <sub>C</sub> (sec)
SLE	SLO	81%	45	0,022	2,658	0,291
	SLD	63%	75	0,028	2,704	0,304
SLU	SLV	10%	712	0,056	2,936	0,358
	SLC	5%	1462	0,066	3,027	0,384

Tab. 5.1/A - Valori dei parametri sismici in funzione degli stati limite

dove:

- STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)
  - SLO (Stato Limite di Operatività): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
  - SLD (Stato Limite di Danno): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- STATI LIMITE ULTIMI (SLU)
  - SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte di resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
  - SLC (Stato Limite di Prevenzione del Collasso): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli nei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

### 5.1.1 Coefficienti sismici di progetto

I dati derivanti dalla pericolosità sismica di base (a<sub>g</sub>, F<sub>0</sub>, T<sub>C</sub>\*), insieme alla categoria di sottosuolo ed alle condizioni topografiche del sito, sono necessarie per la determinazione delle azioni sismiche.

Sulla base di tali valori possono essere calcolati gli spettri di risposta elastici in accelerazione e gli spettri di progetto (rif § 3.2.3.2 e § 3.2.3.4 e § 3.2.3.5 delle NTC 2018).

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 16 di 50	Rev. 0

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

La categoria di sottosuolo è stata definita mediante dati bibliografici sul sito e aeree similari

Per il sito di progetto si può considerare:

- Categoria di sottosuolo C;
- Categoria topografica T2;

da cui:

- $S_s$  = coefficiente di amplificazione stratigrafica = 1,50
- $S_t$  = coefficiente di amplificazione topografica = 1,20

Con riferimento ai parametri sismici rappresentativi dello stato ultimo di salvaguardia della vita (SLV), è possibile stimare i seguenti coefficienti sismici per la determinazione delle azioni di progetto (valido per verifiche di fronti di scavo e rilevati, come di seguito dettagliato):

$k_h = 0,038$  (Coefficiente sismico orizzontale)

$k_v = 0,019$  (Coefficiente sismico verticale)

$a_{\max}$  (Accelerazione orizzontale massima attesa al sito) = 0,101



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 17 di 50	Rev. 0

## 6. Stabilità dei Fronti: Teoria e Normativa

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 uno spazio 3D, il calcolo viene sviluppato sopra una striscia rappresentativa di larghezza unitaria, quindi bidimensionale (2D) della superficie di potenziale scivolamento.

Nella 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 inoltre che la massa superiore, fino al momento della rottura, non subisca deformazioni (collapsi e deformazioni sono posteriori allo sviluppo di una superficie di rottura). Vieni quindi assunto un comportamento a rottura rigido perfettamente plastico dove il corpo 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 comunque alle condizioni precedenti al fenomeno di rottura.

Per ogni superficie di potenziale scivolamento si può quindi derivare lo sforzo di taglio totale mobilitato  $\tau_m$  (domanda) e la resistenza al taglio disponibile  $\tau_f$  (capacità) e quindi è possibile definire **Fs** come (**Eq. 1**):

$$F_s = T_f / T_m \quad (\text{Eq. 1})$$

Usando ad esempio il criterio di rottura 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 (**Eq. 2**):

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

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

Se **Fs** > **1.0** siamo in condizioni di stabilità, mentre per **Fs** < **1.0** siamo in condizioni instabili dovuti a un generalizzato deficit di resistenza.

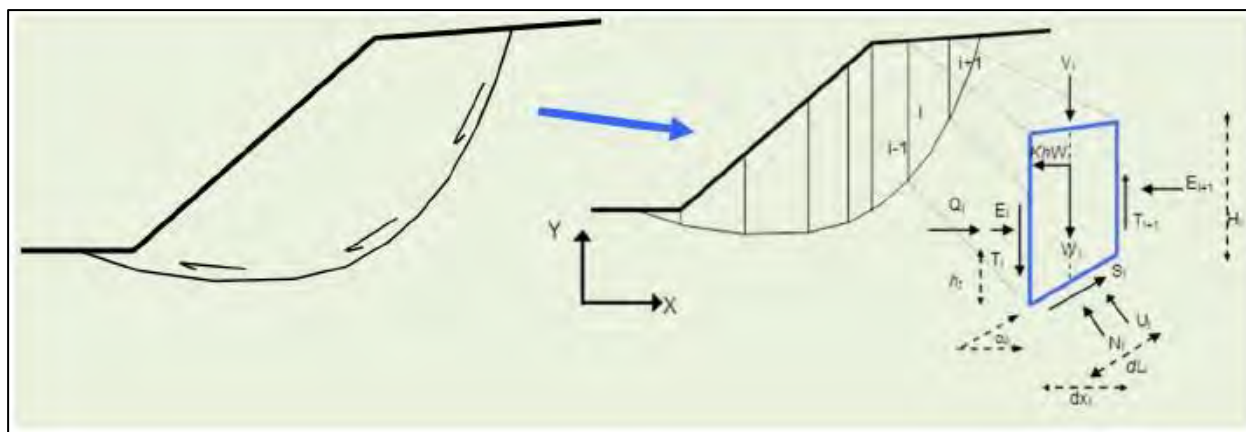
Un altro assunto fondamentale dei metodi LEM è che nel caso di variabilità delle caratteristiche di resistenza al taglio lungo la superficie di scivolamento, sebbene **Fs** possa essere in realtà localmente variabile, si assume che **Fs** sia costante lungo tutta la superficie di potenziale scivolamento assunta. Ovvero che si abbia dovunque la medesima frazione di resistenza al taglio mobilitata rispetto a quella massima mobilitabile.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".			
			Fg. 18 di 50	Rev. 0

Il fattore di sicurezza deve essere valutato entro un preciso riferimento spaziale ed 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<sub>s</sub>** 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<sub>s</sub>** più basso. Tale superficie è detta anche "**superficie critica**". Una superficie di scivolamento assunta divide in due parti distinte il pendio (**Fig. 6/A**). Superiormente abbiamo una massa potenzialmente instabile supposta rigida e inferiormente una massa rigida stabile. **L'Eq. 1** permette di determinare la stabilità del pendio nei confronti della superficie considerata precedentemente.

Le forze agenti sulla superficie 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.



**Fig. 6/A** – Schema di una superficie critica e forze agenti su ogni concio.

Eventuali sistemi di forze interne ed esterne (es. opere di rinforzo) influiscono nella stabilità globale del pendio e devono essere considerate opportunamente.

Per procedere con il calcolo di **F<sub>s</sub>** la massa potenzialmente instabile viene suddivisa in "Fette" detti Conci delimitate da superficie verticali (**Fig. 6/A**). Su ogni concio vengono valutate singolarmente le forze agenti e resistenti. L'insieme delle forze agenti sul concio singolo è presentato in **Fig. 6/A**. 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.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 19 di 50	Rev. 0

## 6.1 Procedure e Metodi di Calcolo Utilizzati

Il software SSAP utilizzato in questa analisi di stabilità del pendio è basato sull'algoritmo di Zhu (2005) e sui successivi miglioramenti di quest'ultimo da parte dello sviluppatore di SSAP. Come visto in **Fig. 6/A** le forze che agiscono su un singolo concio sono molteplici e le varie procedure di calcolo nell'ambito del metodo dell'equilibrio limite si diversificano proprio per il tipo di assunzioni finalizzate ad eliminare alcune incognite nel sistema di equazioni che permette di ottenere **F<sub>s</sub>**. Tale sistema di due equazioni non lineari (**Eq. 3**) è piuttosto complesso e deve essere risolto sempre in modo iterativo e le incognite (**F<sub>s</sub>** e **λ**) devono essere espresse in forma implicita (ovvero in entrambi i membri delle equazioni).

La **λ** è una variabile ausiliaria che è utilizzata nella relazione funzionale delle forze interconcio **T(x)**, **E(x)**, inizialmente incognite (Zhu et al., 2005). Utilizzando la notazione dell'algoritmo di Zhu et al. (2005) avremo che **F<sub>s</sub>** e **λ** sono legati da (**Eq. 3**):

$$F_s = \frac{f(N(x), U(x), \alpha(x), T(x), V(x), dx(x), Q(x), F_s)}{f(\alpha(x), T(x), V(x), dx(x), W(x), \lambda)}$$

$$\lambda = \frac{f(dx(x), E(x), \alpha(x), W(x), V(x), Q(x))}{f(dx(x), T(x), \lambda)}$$
(Eq. 3)

L'**Eq. 3** va letta come un sistema e come detto precedentemente viene risolto iterativamente, assumendo un valore di tentativo iniziale, sia per **F<sub>s</sub>** che per **λ**, nel membro di destra di ogni equazione del sistema e ripetendo i calcoli fino a convergenza quando la differenza tra i due **F<sub>s</sub>** e **λ** calcolati in iterazioni successive diventa minore di un certo valore assunto (generalmente 0.001).

Nell'**Eq. 3**, **F<sub>s</sub>** esprime il rapporto tra forze resistenti e agenti nei confronti della potenziale direzione di scivolamento, ma al contempo la formulazione secondo Zhu et al., (2005) consente di tenere conto contemporaneamente dell'equilibrio delle forze e dei momenti in tutti i conci. Per ottenere questo nella **Eq. 3** sono inoltre espresse tutte le componenti delle forze di interazione tra i conci.

Le forze **T(x)** di interazione verticale interconcio sono inizialmente incognite. Però nelle procedure di calcolo rigorose (quelle usate da SSAP) esse non vengono trascurate come nel caso di procedure semplificate (es.: *Fellenius*, *Bishop*, *Janbu semplificato*), per questo motivo si può associare l'algoritmo di Zhu con tutte le procedure classiche implementandole.

## 6.2 Combinazioni di Carico

Individuate le caratteristiche geotecniche dei terreni, in accordo con la normativa, nelle verifiche di stabilità sono state prese in considerazione separatamente le seguenti combinazioni delle azioni (par. 2.5.3 delle NTC18):

- **Combinazione fondamentale**, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi:

$$\gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{K1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{K2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{K3} + \dots$$



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 20 di 50	Rev. 0

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G1 + G2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{K1} + \psi_{22} \cdot Q_{K2} + \dots$$

dove il simbolo “+” assume il significato di “combinato con”.

### 6.2.1 Verifiche combinazione fondamentale

Le verifiche allo stato limite SLV (stato limite di salvaguardia della vita) sono state condotte ai sensi del cap. 6.8 delle NTC 2018 “Opere di materiali sciolti e fronti di scavo” e del capitolo 7.11.4 “Fronti di scavo e rilevati”.

Le verifiche sono state condotte applicando il cosiddetto Approccio 1 definito dalle NTC18, ed in particolare è stata utilizzata la Combinazione 2 (A2+M2+R2) tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I delle Norme.

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente	Coefficiente	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'$	$\gamma_{m,\varphi}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$c'$	$\gamma_{m,c}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	cu	$\gamma_{m,cu}$	1,00	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

**Tab. 6.2.1/A** - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici dei terreni (ex Tab. 6.2.II delle NTC18)

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G1	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti G2 <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

**Tab. 6.2.1/B** - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (ex Tab. 6.2.I delle NTC18)

- (1) Per i carichi permanenti G2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Coefficiente	R2
$\gamma_R$	1.1

**Tab. 6.2.1/C** - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (ex Tab. 6.8.I delle NTC18)

### 6.2.2 Verifiche combinazione sismica

Nelle verifiche di sicurezza in condizioni sismiche, in accordo al § 7.11.4 delle NTC 2018, è stato applicato il metodo pseudo statico, in cui l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile.

Le componenti orizzontale e verticale della forza statica equivalente sono espresse come:

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 21 di 50	Rev. 0

$$F_h = K_h \cdot W$$

$$F_v = K_v \cdot W$$

con  $k_h$  e  $k_v$  rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale definiti nel § 7.11.3.5.2 delle NTC 2018 e adottando i seguenti valori del coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito:

$\beta_s = 0,38$  nelle verifiche dello stato limite ultimo (SLV);

Per quanto concerne la **progettazione per azioni sismiche** per le opere di materiali sciolti e fronti di scavo, in accordo con le NTC 2018 (ex par. 7.11.4. Fronti di scavo e rilevati), le verifiche sono state condotte secondo il cosiddetto Approccio 1 definito dalle NTC18, ed in particolare è stata utilizzata la Combinazione 2 (A2+M2+R2), ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto calcolate con un coefficiente parziale pari a  $\gamma_R = 1,2$ .

Coefficienti sismici (SLV) per le verifiche di Fronti di scavo e rilevati (NTC 2018 § 7.11.4)

I coefficienti sismici di progetto sono riportati al precedente §. 0.

### 6.2.3 Caratteristiche geotecniche dei materiali utilizzate

#### Rifiuti:

Le caratteristiche geotecniche dei rifiuti presenti sono state dedotte dalle prove SPT effettuate, sulla base dell'esperienza maturata dalla scrivente, e sulla base di consolidati dati bibliografici.

Si riporta di seguito una breve trattazione a riguardo della caratterizzazione dei rifiuti che saranno abbancati.

La caratterizzazione meccanica dei rifiuti solidi urbani presenta dei limiti dovuti alle caratteristiche proprie dei materiali: elevata deformabilità, eterogeneità dei materiali che formano lo scheletro solido, processi di decomposizione e mineralizzazione, non completa saturazione del materiale, etc..

Sebbene le suddette caratteristiche obblighino a tener conto di fattori generalmente non considerati nelle prove sui terreni, come le dimensioni dei costituenti, l'alta compressibilità, i metodi di messa a dimora in sito, cui è correlato il grado di compattazione in sito e la struttura del rifiuto, i parametri geotecnici da ricavare per poter caratterizzare dal punto di vista della resistenza i rifiuti solidi urbani possono essere assimilati a quelli della Meccanica delle Terre.

I rifiuti solidi urbani, così come i terreni, costituiscono un mezzo polifase, composto da una fase solida, una fase liquida e una fase gassosa. Rispetto ai terreni, tuttavia, i rifiuti presentano alcune differenze sostanziali. Per quanto riguarda la fase solida, ai fini di una loro caratterizzazione geotecnica, possono essere distinte tre diverse categorie di materiali, per i quali valgono le seguenti assunzioni:

- materiali inerti stabili (vetri, metalli, scarti di lavorazioni edilizie ecc..), per i quali il comportamento meccanico di insieme può sostanzialmente essere ricondotto a quello dei grani di un terreno naturale sia pure grossolano ed eterogeneo,
- materiali altamente deformabili (tessuti, la carta ed il materiale plastico), complicano notevolmente il modello meccanico in quanto questi elementi possono essere disposti in modo da subire grandi

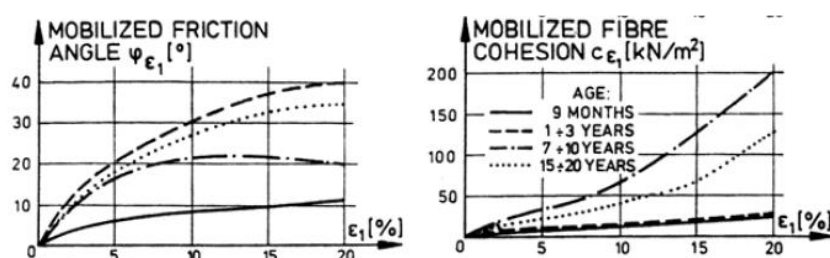
COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 22 di 50	Rev. 0

deformazioni immediatamente dopo l'applicazione di carichi di entità anche modesta e presentano un comportamento assimilabile a quello dei rinforzi in una terra rinforzata,

- il materiale organico facilmente degradabile (vegetali, scarti di sostanze alimentari, ecc..) fa sì che i rifiuti subiscano importanti e significative trasformazioni chimico-fisiche in tempi relativamente brevi. La composizione percentuale di ciascuna categoria di materiali all'interno del corpo della discarica, chiaramente, ne influenza i parametri del corpo rifiuti.

La caratterizzazione dei rifiuti solidi urbani è stata studiata da diversi autori che, utilizzando sia campi prova in vera grandezza sia prove di laboratorio su campioni di grandi dimensioni, hanno rilevato che i rifiuti urbani se sottoposti a deformazioni progressive non manifestano, in generale, un valore limite superiore di resistenza al taglio, ma si deformano mobilitando resistenze al taglio sempre crescenti.

Elevati valori di resistenza al taglio mobilitati con ampie deformazioni (Fig. 6.2.3/A), sono presumibilmente da considerarsi come prova di un comportamento simile ad un 'terreno rinforzato' in cui i componenti di rifiuti fibrosi, come plastica, tessili, carta, cartone o rami di legno, possono agire come un "rinforzo" e contribuire ad aumentare la coesione o la resistenza come in un terreno rinforzato. In considerazione di questo, i rifiuti misti possono essere considerati come un materiale composito costituito da due componenti: una "matrice di base" comprendente grani fini o medi, per lo più particelle simili al terreno e aventi un comportamento attritivo, e una "matrice di rinforzo", comprendente larghi strati laminari come le componenti fibrose dei rifiuti.



**Fig. 6.2.3/A** - Esempio di dipendenza tra livello di deformazione e parametri di resistenza al taglio ottenuto da prove triassiali su campioni di grande diametro (Kockel, 1995)

Convenzionalmente, il valore di resistenza al taglio dei rifiuti fa riferimento a deformazioni dell'ordine del 20%.

I parametri di resistenza dei rifiuti sono, tra gli altri fattori, funzione della pressione di confinamento.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 23 di 50	Rev. 0

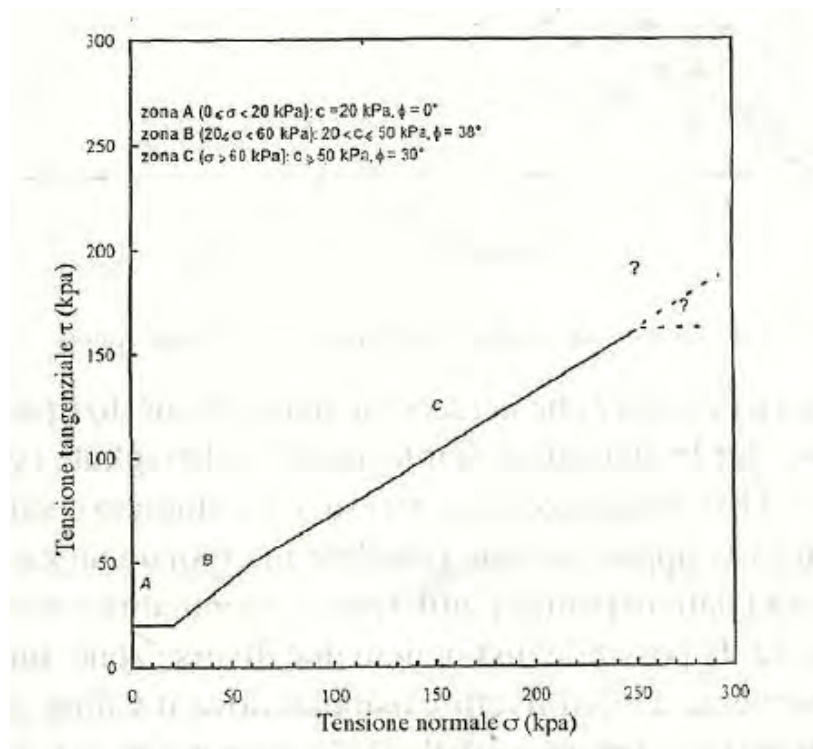


Fig. 6.2.3/B - Resistenza di progetto per rifiuti solidi urbani - Manassero et al. (1997)

Osservando questo fenomeno, gli autori raccomandano di attribuire differenti valori dell'angolo di resistenza al taglio e della coesione in funzione della tensione di confinamento ed in particolare individuano tre zone:

- zona A, corrispondente a bassi stati tensionali ( $0 \text{ kPa} < \sigma_v < 20 \text{ kPa}$ ), dove il comportamento dei rifiuti è di tipo coesivo e in cui si potranno utilizzare valori di  $\phi=0^\circ$  e  $c \approx 20 \text{ kPa}$ ;
- zona B, corrispondente a intermedi livelli tensionali ( $20 \text{ kPa} < \sigma_v < 60 \text{ kPa}$ ), dove il comportamento dei rifiuti è principalmente di tipo attritivo e in cui si potranno utilizzare valori di  $\phi \approx 38^\circ$ ,  $c=0 \text{ kPa}$ ;
- zona C, corrispondente a valori di tensionali elevati ( $\sigma_v > 60 \text{ kPa}$ ), dove il comportamento dei rifiuti è sia attritivo che coesivo e in cui si potranno utilizzare valori di  $\phi \approx 30^\circ$ ,  $c \geq 20 \text{ kPa}$ .

Per quanto riguarda il peso di volume, il valore iniziale dipende da differenti fattori quali: grado di compattazione, contenuto d'acqua, composizione merceologica, contenuto organico.

Il peso di volume dei vecchi rifiuti dipende, invece, dal grado di decomposizione e, pertanto, dal tempo, dalla profondità e da alcuni fattori ambientali e generalmente il suo valore è superiore rispetto a quello di un rifiuto di analoghe caratteristiche, ma di recente origine.

I valori del peso di volume risultano comunemente compresi tra  $6\text{-}11 \text{ kN/m}^3$  e con valori per rifiuti poco o per nulla compattati dell'ordine di  $3\text{-}4 \text{ kN/m}^3$ , oppure per rifiuti molto compattati con valori dell'ordine di  $17\text{-}18 \text{ kN/m}^3$ .

Alla luce delle considerazioni svolte, nei precedenti studi e dalle elaborazioni delle prove SPT e DPM eseguite, il corpo rifiuti allo stato finale è stato considerato sottoposto a tensioni di confinamento

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 24 di 50	Rev. 0

assimilabili al caso di elevati/molto elevati stati tensionali. Volendo operare, a scopo cautelativo, si è effettuata una media dei vari dati ottenuti dalle prove in situ e dalla bibliografia. Pertanto, parametri geotecnici del materiale utilizzati nelle verifiche di stabilità sono riportati nella tabella seguente.

DESCRIZIONE:	Rifiuti e terreno compattati
Peso di volume terreno fuori falda - $\gamma$ (in t/m <sup>3</sup> ):	1,9 (18.63 in kN/m <sup>3</sup> )
Peso di volume terreno in falda - $\gamma$ (in t/m <sup>3</sup> ):	2,1 (20,59 in kN/m <sup>3</sup> )
Angolo di attrito - $\phi$ (in °):	29
Coesione C (KPa)	25

Tab. 6.2.3/A - Parametri geotecnici dei materiali di riempimento della discarica nello strato più profondo

### Terreno in posto:

Il basamento in sito, è costituito dell'unità di Chilivani, composta da piroclastiti vulcaniche diversamente alterato in argillificazione con l'aumento della profondità e nei profili 2, 3 e 4 nella parte frontale è presente un muro in terramesh dalle caratteristiche Meccaniche elevate.

Pertanto nel modello di calcolo il sedime di imposta dell'opera è stato prudenzialmente assimilato ad un semispazio omogeneo, a comportamento parzialmente attritivo e parzialmente coesivo, con parametri caratteristici conservativi valutati da precedenti studi.

Di seguito si riporta la tabella dei parametri geotecnici cautelativi:

DESCRIZIONE:	Basamento
Peso di volume terreno naturale - $\gamma$ (in t/m <sup>3</sup> ):	2,3 (22,55 in kN/m <sup>3</sup> )
Peso di volume terreno saturo - $\gamma$ (in t/m <sup>3</sup> ):	2,5 (24,51 in kN/m <sup>3</sup> )
Angolo di attrito - $\phi$ (in °):	35°
Coesione C (KPa)	44

Tab. 6.2.3/B - Parametri geotecnici del basamento da bibliografia e precedenti studi

### Copertura superficiale finale del secondo modulo di discarica:

La modifica di progetto consiste nella variazione della copertura finale della discarica nella parte in scarpata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

### Pacchetto di chiusura – “Parte in scarpata”

Geostuoia antierosiva	MACMAT R1 005
Biostruoia	VIRESCO
Terreno di copertura 50 cm	
Geocomposito di rinforzo	PARAGRID W 1700
Terreno di copertura 50 cm	
Geocomposito di rinforzo	MACGRID T 400
Geocomposito di drenaggio	MACDRAIN W 1071
Geomembrana HDPE biruvada con ruvidità rivolta verso il geocomposito bentonitico	MACLINE RMH 150
Strato compattato Geocomposito bentonitico	MACLINE GCL W 35
Geocomposito di drenaggio biogas (con due geotessili)	MACDRAIN W 1071
Strato di regolarizzazione	

Tab. 6.2.3/C – Stratigrafia del pacchetto scelto

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residui".		Fg. 25 di 50	Rev. 0

Mentre rimane invariata rispetto al progetto approvato la parte sub orizzontale, per una superficie pari a circa 400 mq, costituita dall'alto verso il basso dai seguenti strati:

#### Pacchetto di chiusura – “Parte in area suborizzontale”

Terreno di copertura 100 cm	
Strato drenante di materiale granulare 50 cm	
Geomembrana hdpe 1,5mm monoruvida	MACLINE RMH 150
Strato minerale compattato 50 cm conducibilità idraulica $k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s	
Strato di drenaggio del gas e di rottura capillare	
Strato di regolarizzazione 20 cm	

Tab. 6.2.3/D – Stratigrafia del pacchetto scelto

Il dimensionamento del pacchetto di chiusura equivalente di capping per le scarpate della discarica è stato effettuato dal Progettista, come indicato nella Relazione di progetto, in modo da soddisfare le condizioni di prestazioni equivalenti previste dall'Allegato 1 “CRITERI COSTRUTTIVI E GESTIONALI DEGLI IMPIANTI DI DISCARICA” p.to 2.4.3. Copertura superficiale finale del Dlgs 121/2020.

Per semplificare la geometria, pur mantenendo un'elevata affidabilità operativa del programma, è stato considerato il pacchetto di chiusura formato dal capping e dallo strato di regolarizzazione, messo in opera sulla stratificazione di rifiuti, come un unico corpo con le seguenti caratteristiche geotecniche e garantire una affidabile operatività del programma tipo:

DESCRIZIONE:	Pacchetto di chiusura
Peso di volume / peso specifico - $\gamma$ (in t/m <sup>3</sup> ):	1,83 (18 in kN/m <sup>3</sup> )
Angolo di attrito - $\phi$ (in °):	27°
Coesione C (KPa)	5

Tab. 6.2.3/E - Parametri geotecnici del pacchetto di chiusura

## 6.3 Verifica di Stabilità del Pendio

Per la verifica di stabilità le indagini sono state eseguite complessivamente su 4 sezioni, con i nuovi abbancamenti in progetto.

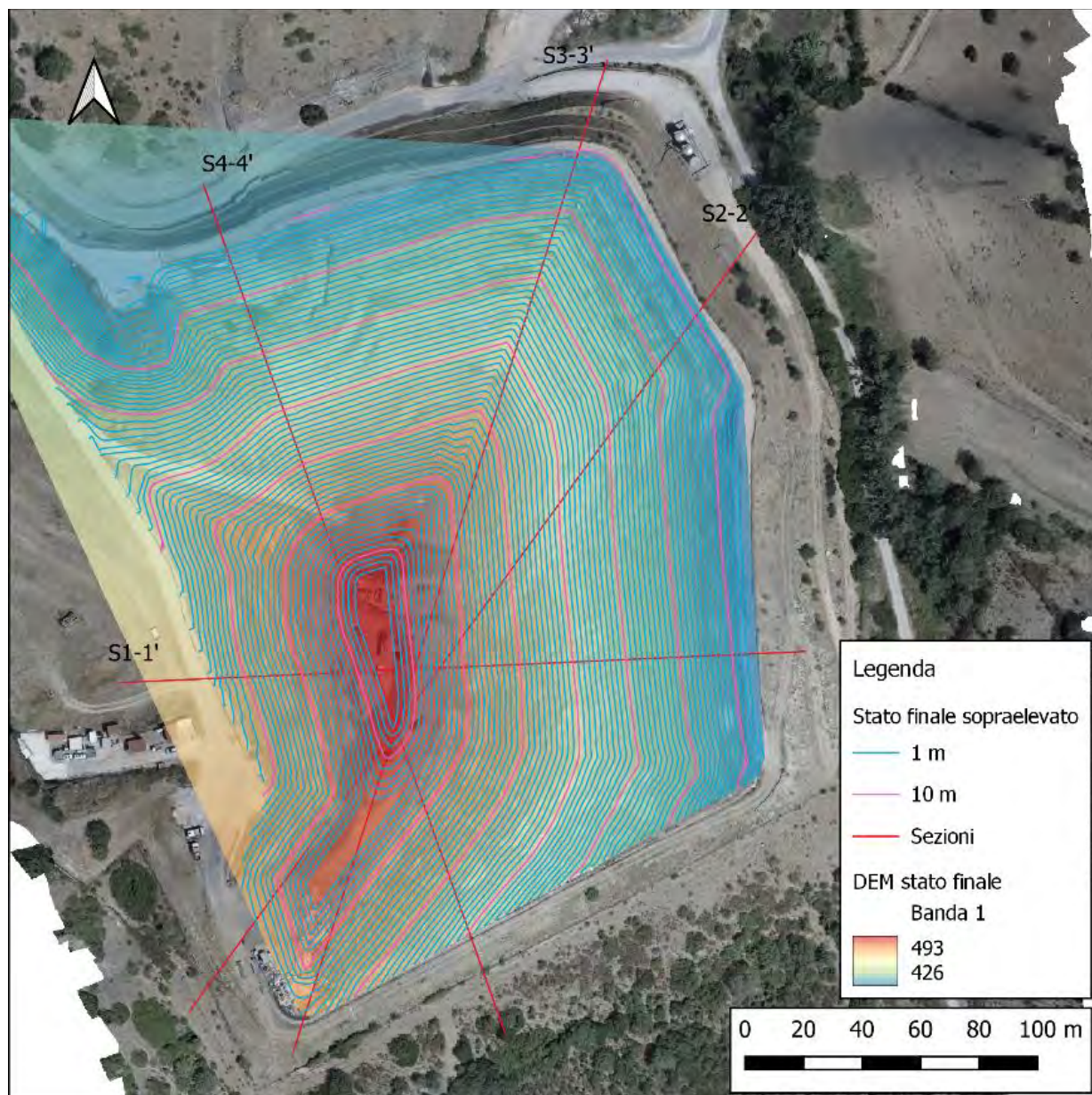
L'analisi è stata fatta per verificare come il fattore di sicurezza si modificasse a seguito della coltivazione. Per i calcoli è stato utilizzato il metodo di Morgenstern & Price (1965) che ricava le forze interconco T(x) con la seguente equazione:

$$T(x) = \lambda f(x) E(x)$$

Si è deciso di utilizzare questo metodo risolutivo in quanto insieme a quello di Spencer, Chen e Morgenstern, Borselli, è caratterizzato da elevata affidabilità e stabilità numerica in ogni caso di studio, includendo complesse stratigrafie e presenza di opere di rinforzo.

Nella planimetria in Fig. 6.3/A e B sono visibili le sezioni usate come rappresentative per la verifica di stabilità.

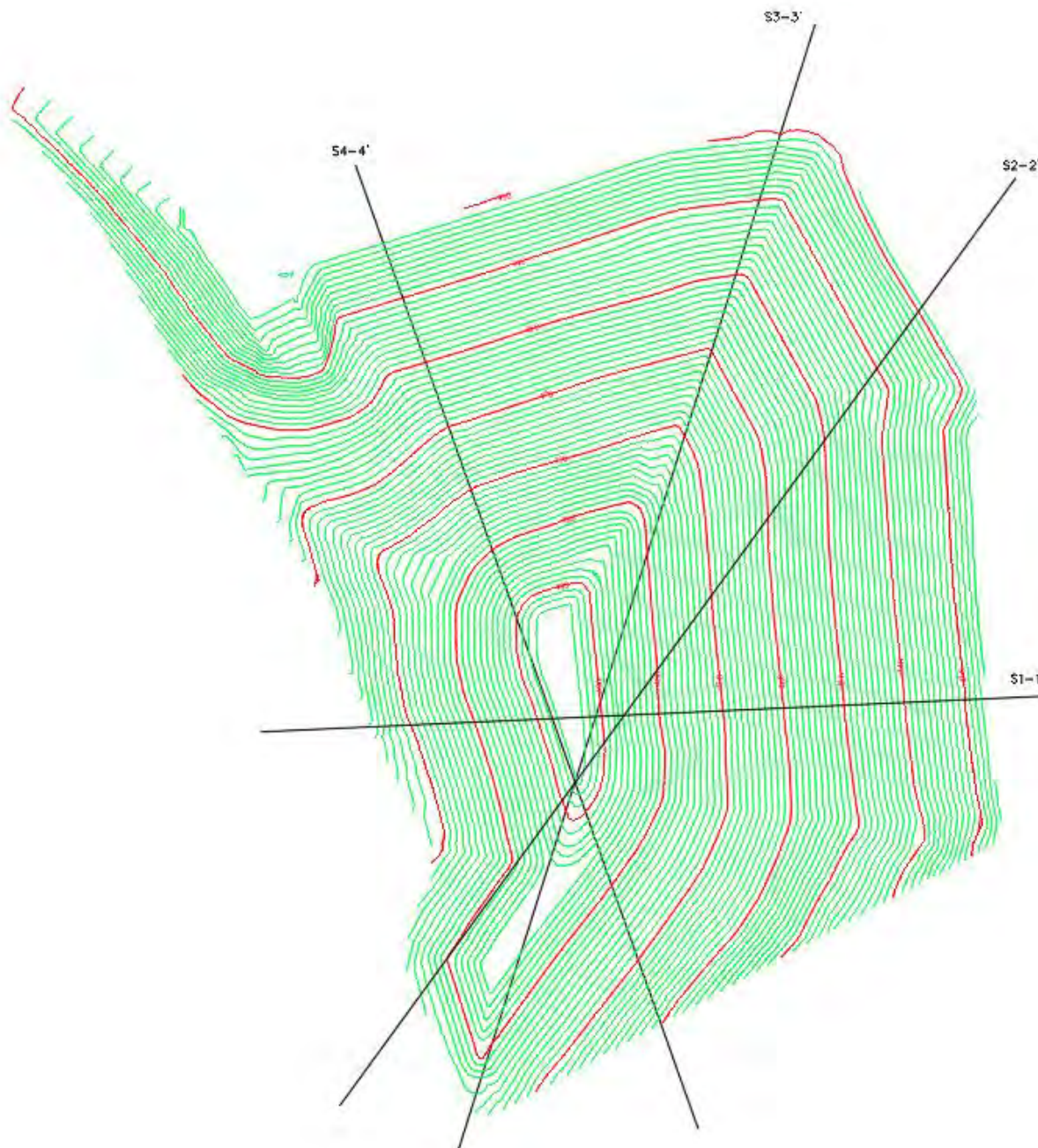
COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 26 di 50	Rev. 0



**Fig. 6.3/A** – Elaborazione del DEM allo stato finale sopraelevato su ortofoto allo stato attuale con indicazione delle sezioni



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>			
			Fg. 27 di 50	Rev. 0



**Fig. 6.3/A** – Planimetria del sito allo stato finale

### 6.3.1 Sezione S1-1'

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali della sezione “S1-1’”(Fig. 6.3.1/A), dove identifichiamo in blu il profilo autorizzato al lordo del pacchetto di chiusura, in magenta la colmata finale dei rifiuti ed in arancio il fondo scavo del modulo di discarica.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:  Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Data documento marzo 2025	
			Fg. 29 di 50	Rev. 0

### Grafico della superficie con il minimo fattore di sicurezza:

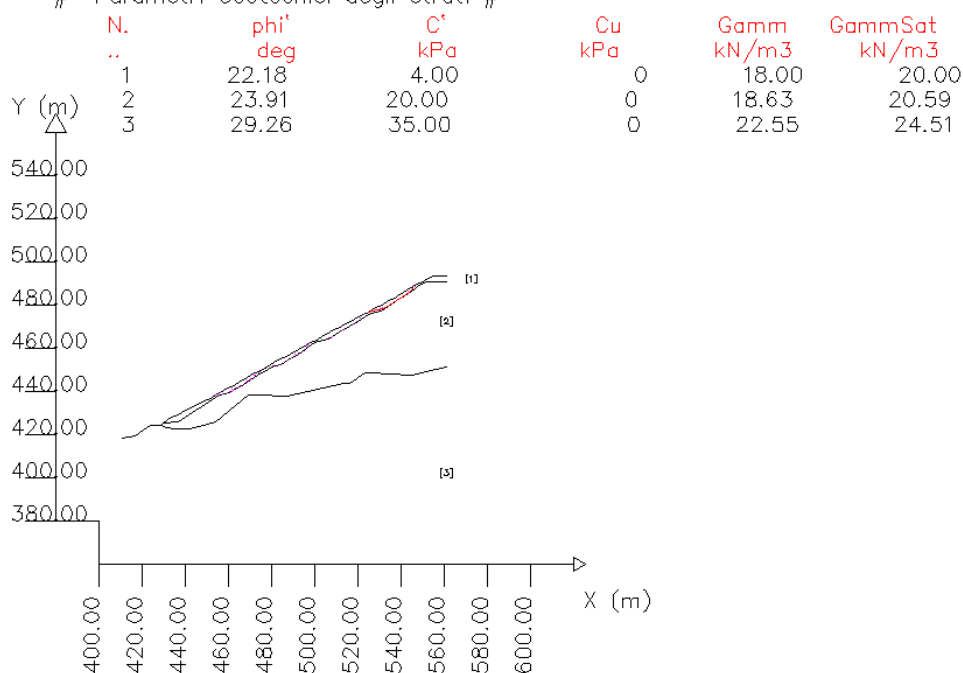
SSAP 6.0 (2024) – Slope Stability Analysis Program  
Software by Dr.Geol. L.Borselli – [www.lorenzo-borselli.eu](http://www.lorenzo-borselli.eu)  
SSAP/DXF generator rel. 2.5 (2024)  
Modello di calcolo : Morgenstern – Price (1965)

#### DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.1630  
Range Fs : 1.1630 1.1948  
Differenza % Range Fs : 2.66  
Coefficiente Sismico orizzontale – Kh: 0.0000  
Coefficiente Sismico verticale – Kv: 0.0000  
# Parametri Geotecnici degli strati #

#### GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici – N.: 10000  
Lunghezza media segmenti (m) : 6.0  
Range X inizio generazione : 414.0 – 548.9  
Range X termine generazione : 429.0 – 557.9  
Livello Y minimo considerato : 350.9



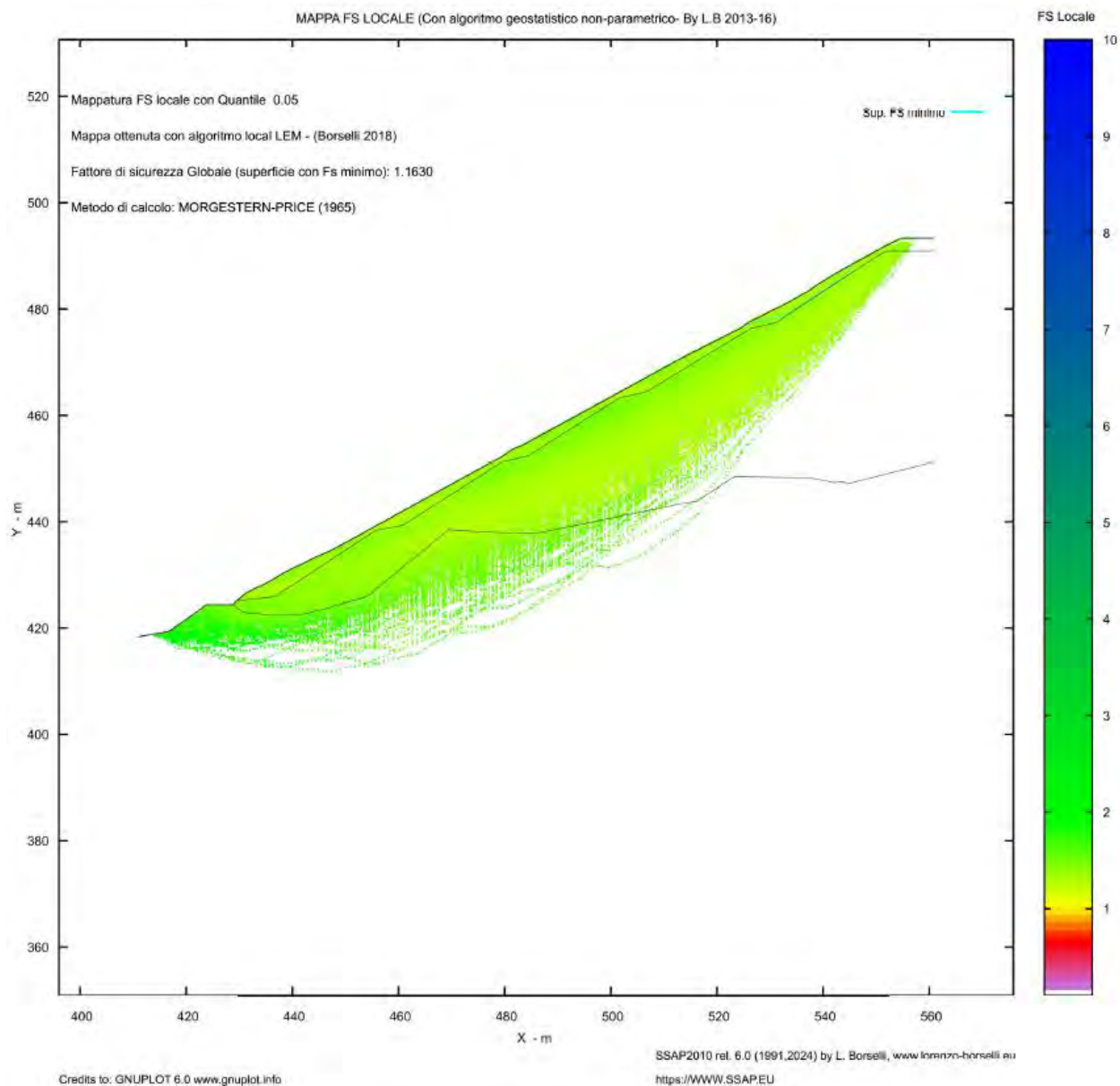
**Fig. 6.3.1/B** - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S1-1'

### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia Fs lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riprocesate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di FS locale. In questa immagine (**Fig. 6.3.1/C**) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 30 di 50	Rev. 0



**Fig. 6.3.1/C - Mappa del fattore di sicurezza locale. S1-1'**

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,1630, che è quindi al di sopra del limite di 1.1.

#### Condizioni combinazione sismica

Nella fig. 6.3.1/D è stata sintetizzata l'elaborazione del profilo della sezione S1-1' in condizioni dinamiche in cui viene evidenziata la superficie di scorrimento più critica in rosso ed il range del Fs in viola.



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 31 di 50	Rev. 0

SSAP 6.0 (2024) – Slope Stability Analysis Program  
Software by Dr.Geol. L.Borselli – [www.lorenzo-borselli.eu](http://www.lorenzo-borselli.eu)  
SSAP/DXF generator rel. 2.5 (2024)  
Modello di calcolo : Morgenstern – Price (1985)

#### DATI 10 SUP. CON MINOR $F_s$

$F_s$  minimo : 1.3166  
Range  $F_s$  : 1.3166 – 1.3662  
Differenza % Range  $F_s$  : 3.63  
Coefficiente Sismico orizzontale –  $K_h$ : 0.0380  
Coefficiente Sismico verticale –  $K_v$ : 0.0190

#### GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici – N.: 10000  
Lunghezza media segmenti (m) : 6.0  
Range X inizio generazione : 414.0 – 548.9  
Range X termine generazione : 429.0 – 557.9  
Livello Y minimo considerato : 350.9

# Parametri Geotecnici degli strati #

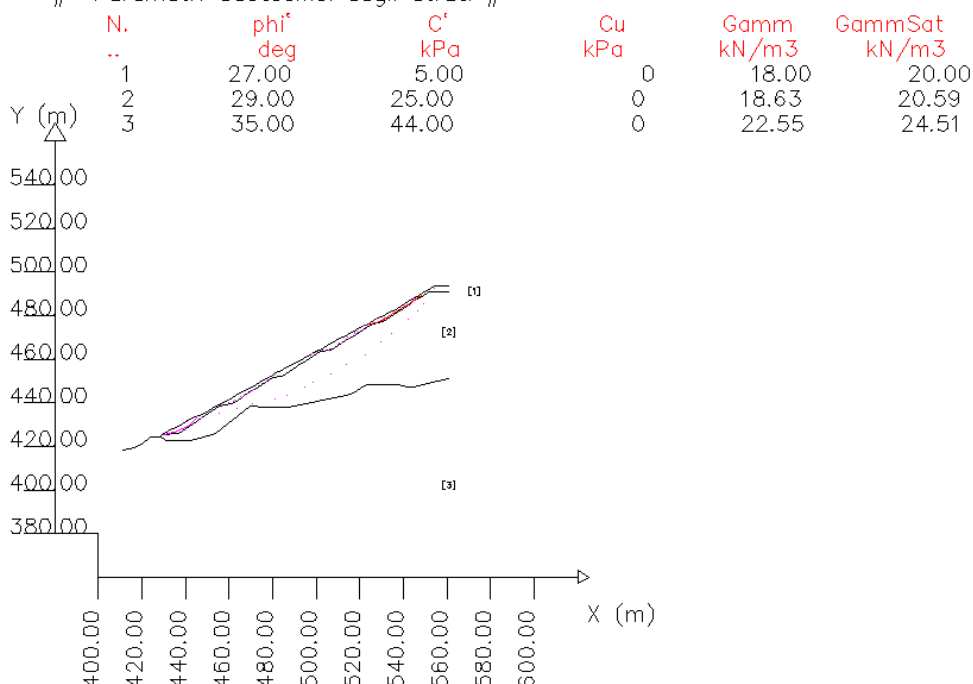


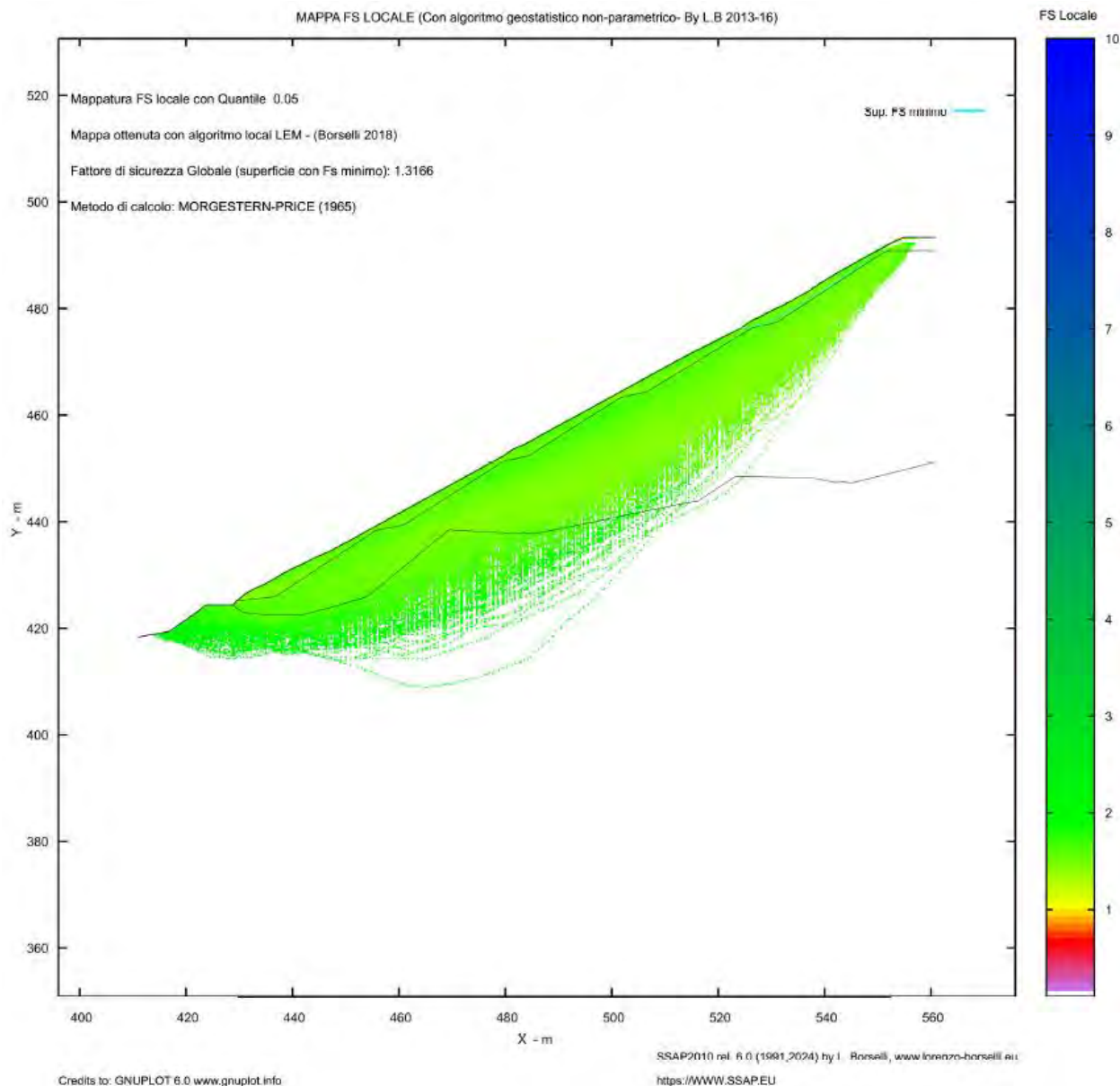
Fig. 6.3.1/D - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S1-1'

#### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia  $F_s$  lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riproccessate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di FS locale. In questa immagine (Fig. 6.3.1/E) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	<b>Dott. Geol. A. Grosso</b> Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		<b>Fg. 32 di 50</b>	<b>Rev. 0</b>



**Fig. 6.3.1/E - Mappa del fattore di sicurezza locale. S1-1'**

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,3166, che è quindi al di sopra del limite di 1.2.

### 6.3.2 Sezione S2-2'

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali della sezione “S2-2” (Fig. 6.3.2/A), dove identifichiamo in blu il profilo autorizzato al lordo del pacchetto di chiusura, in magenta la colmata finale dei rifiuti ed in arancio il fondo scavo del modulo di discarica.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 33 di 50	Rev. 0

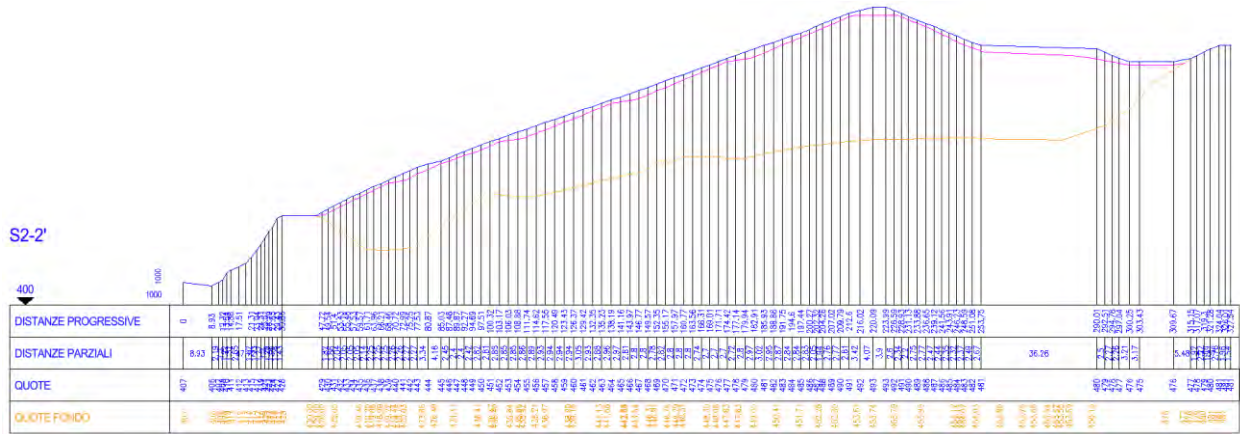


Fig. 6.3.2/A - Sezione S2-2' non in scala

Combinazione fondamentale

I parametri ottenuti dai lavori di rilevamento in situ e dalla bibliografia stati inseriti nel programma di modellazione per la verifica di stabilità dei versanti. Nella Fig. 6.3.2/B è stata sintetizzata l’elaborazione del profilo S2-2’ in cui viene evidenziata la superficie di scorrimento più critica in rosso ed il range Fs in viola.

Grafico della superficie con il minimo fattore di sicurezza:

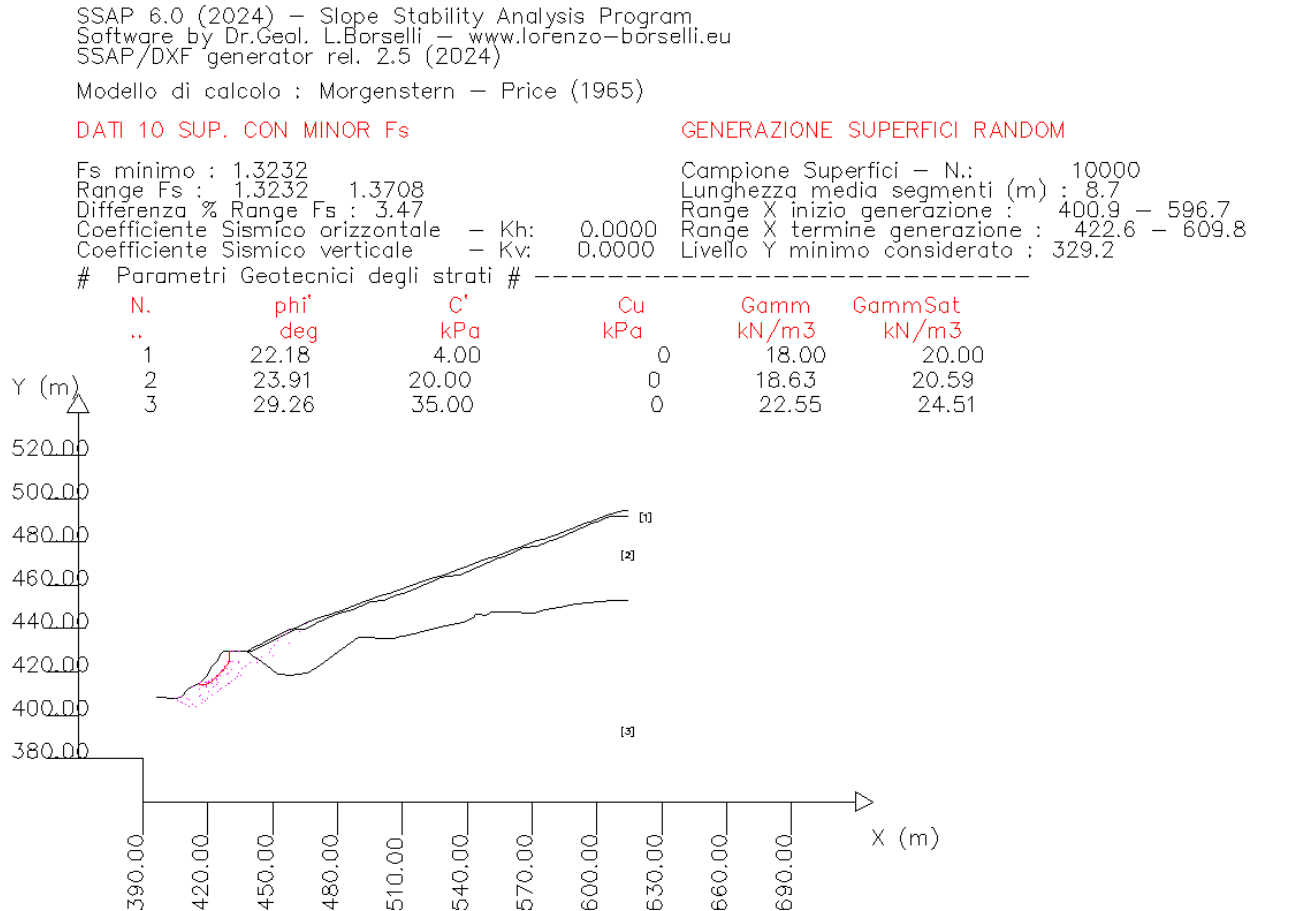


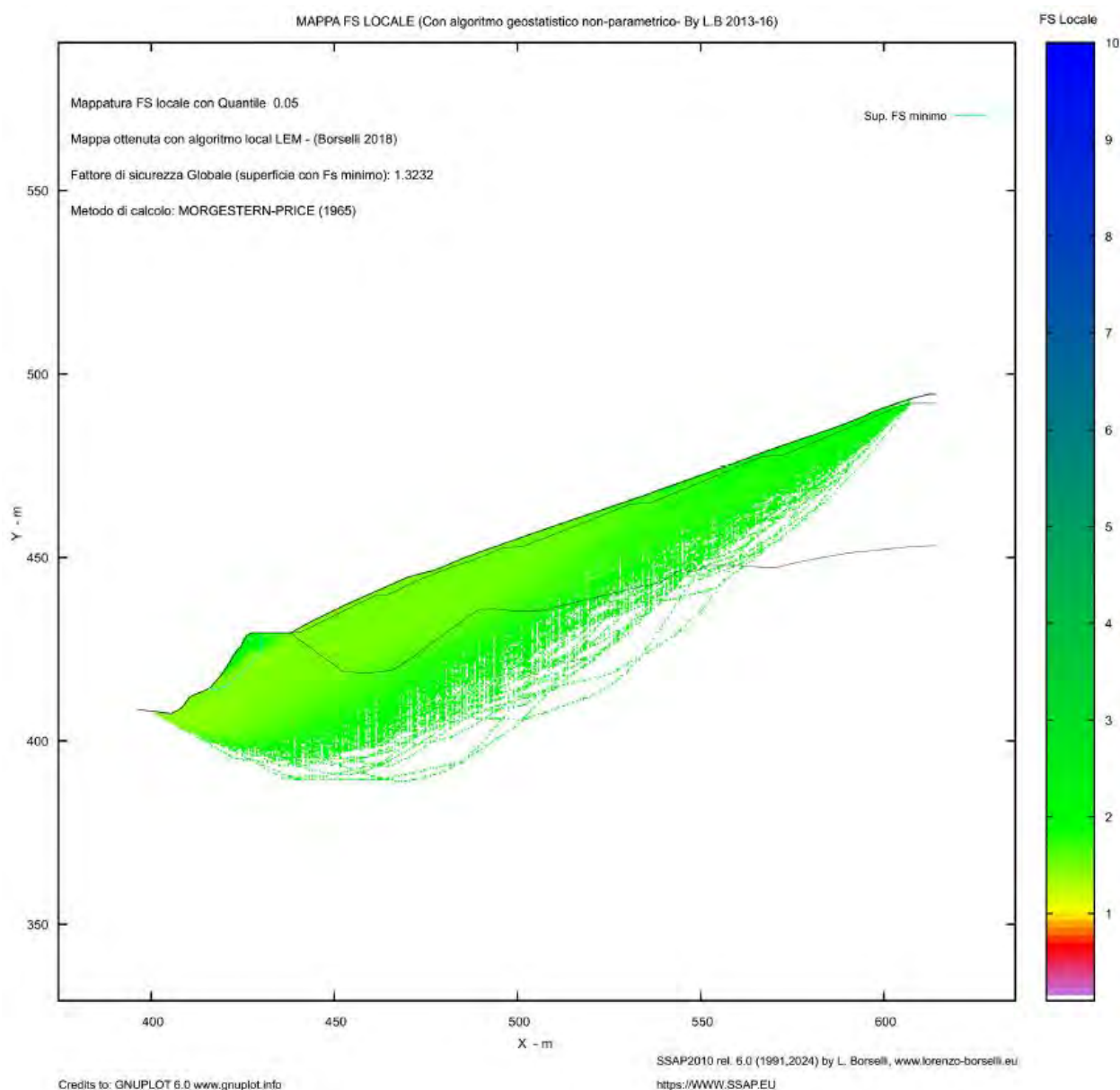
Fig. 6.3.2/B - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S2-2

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 34 di 50	Rev. 0

### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia  $F_s$  lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riproccessate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di  $F_s$  locale. In questa immagine (**Fig. 6.3.2/C**) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:



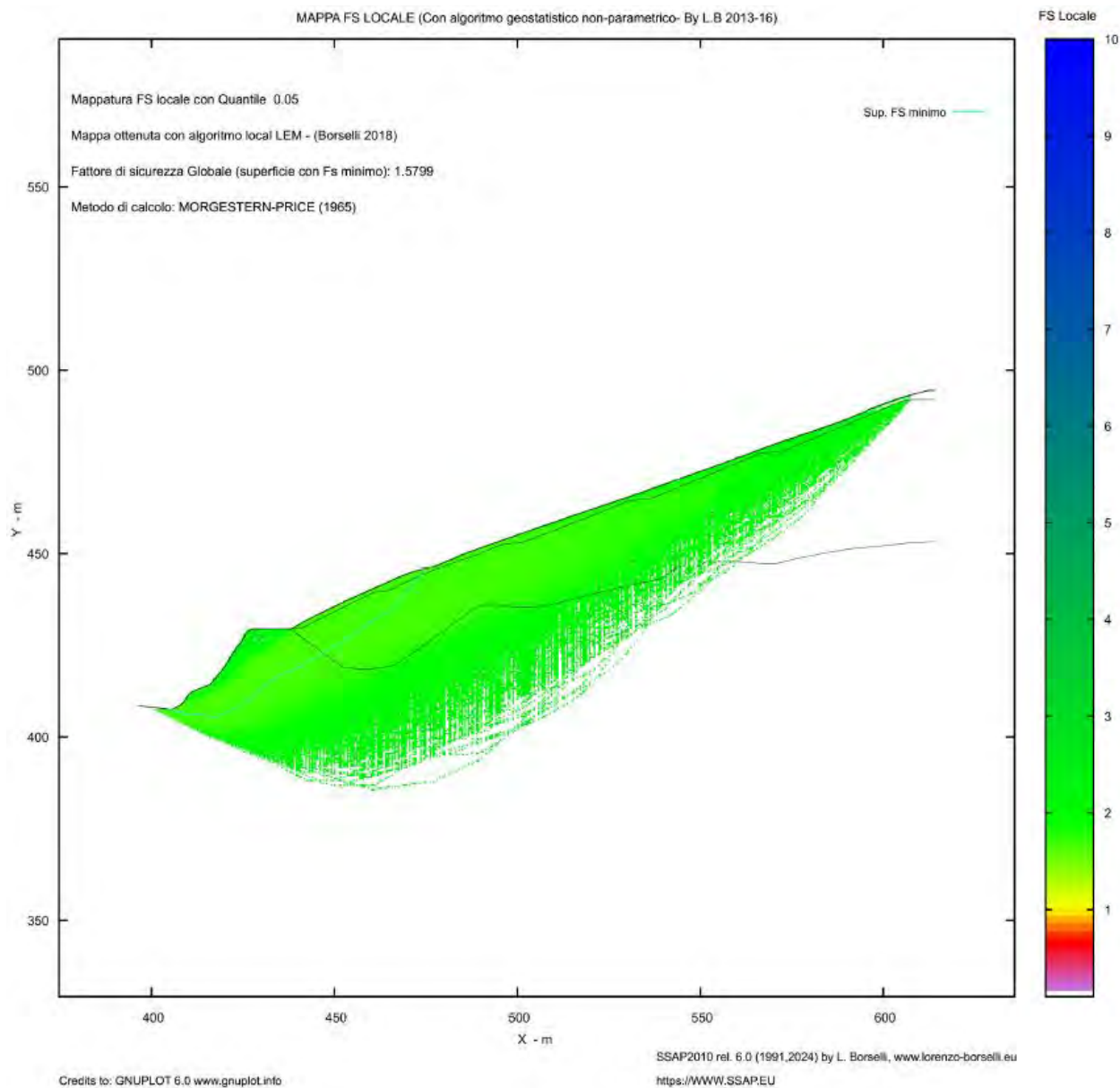
**Fig. 6.3.2/C - Mappa del fattore di sicurezza locale. S2-2'**

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,3232, che è quindi al di sopra del limite di 1.1.





COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 36 di 50	Rev. 0



**Fig. 6.3.2/E - Mappa del fattore di sicurezza locale. S2-2'**

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,5799, che è quindi al di sopra del limite di 1.2.

### 6.3.3 Sezione S3-3'

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali della sezione “S3-3’”(Fig. 6.3.3/A), dove identifichiamo in blu il profilo autorizzato al lordo del pacchetto di chiusura, in magenta la colmata finale dei rifiuti ed in arancio il fondo scavo del modulo di discarica.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 37 di 50	Rev. 0

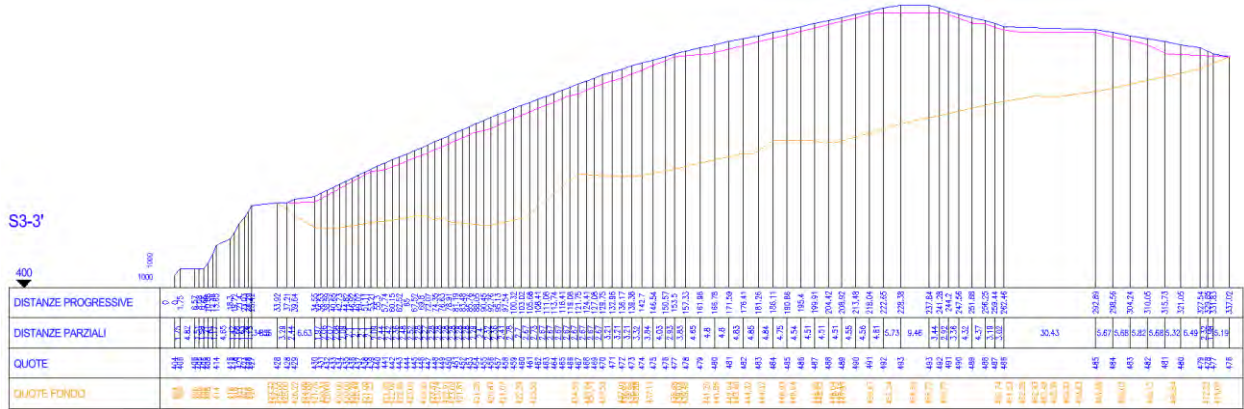


Fig. 6.3.3/A - Sezione S3-3' non in scala

Combinazione fondamentale

I parametri ottenuti dai lavori di rilevamento in situ e dalla bibliografia stati inseriti nel programma di modellazione per la verifica di stabilità dei versanti. Nella Fig. 6.3.3/B è stata sintetizzata l’elaborazione del profilo S3-3’ in cui viene evidenziata la superficie di scorrimento più critica in rosso ed il range Fs in viola

Grafico della superficie con il minimo fattore di sicurezza:

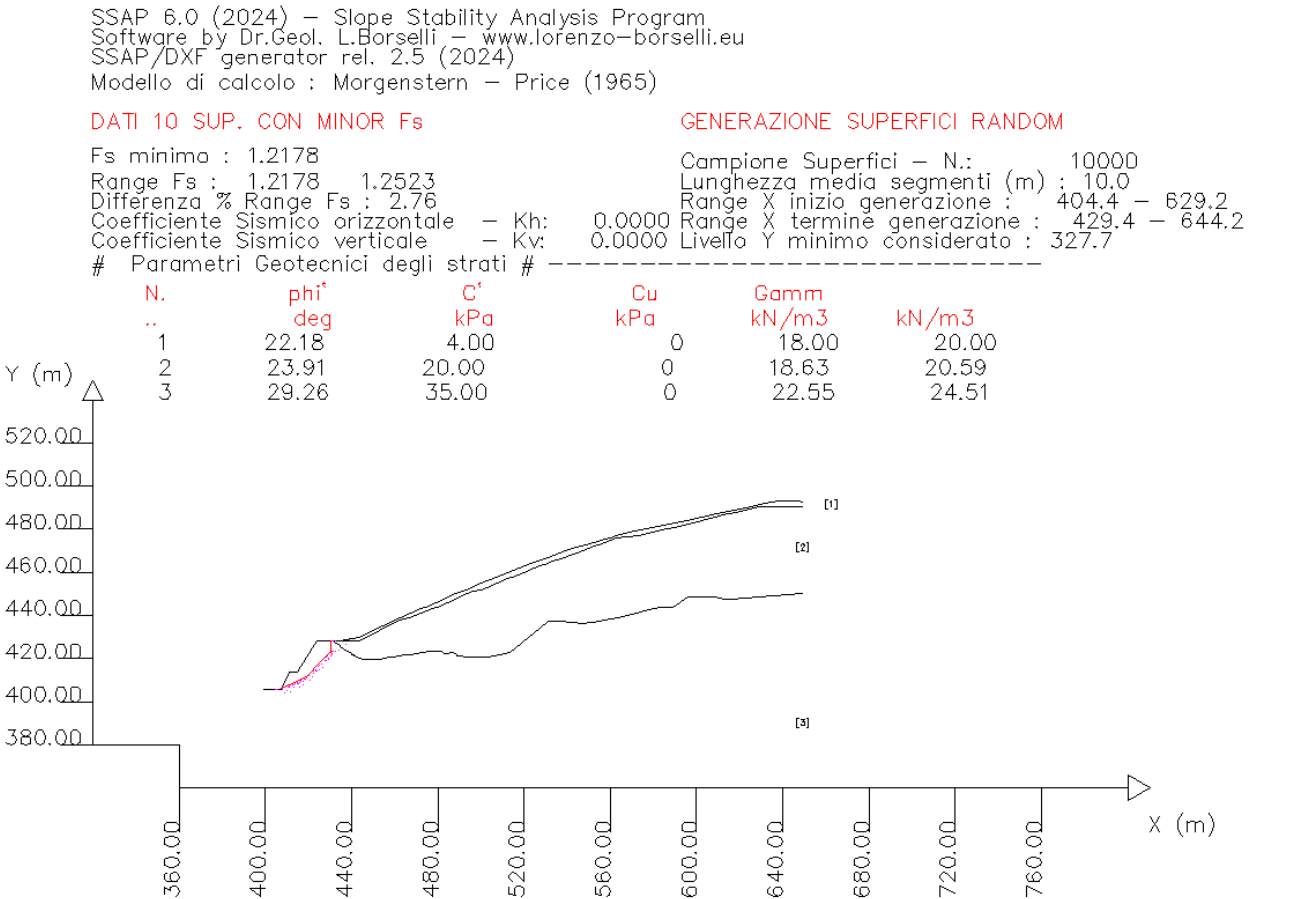


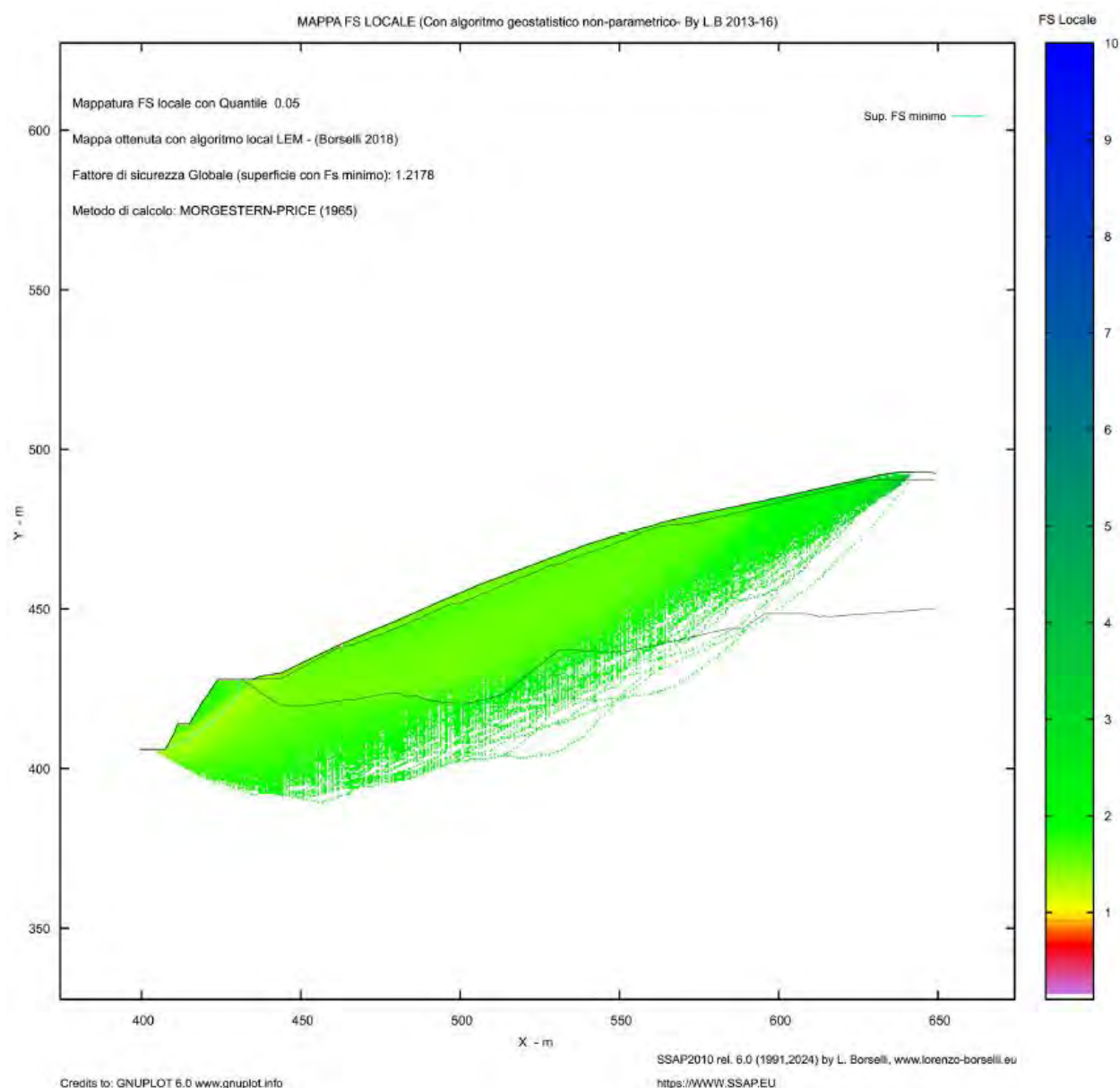
Fig. 6.3.3/B - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S3-3

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 38 di 50	Rev. 0

### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia  $F_s$  lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riproccessate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di  $F_s$  locale. In questa immagine (**Fig. 6.3.3/C**) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:



**Fig. 6.3.3/C - Mappa del fattore di sicurezza locale. S3-3'**

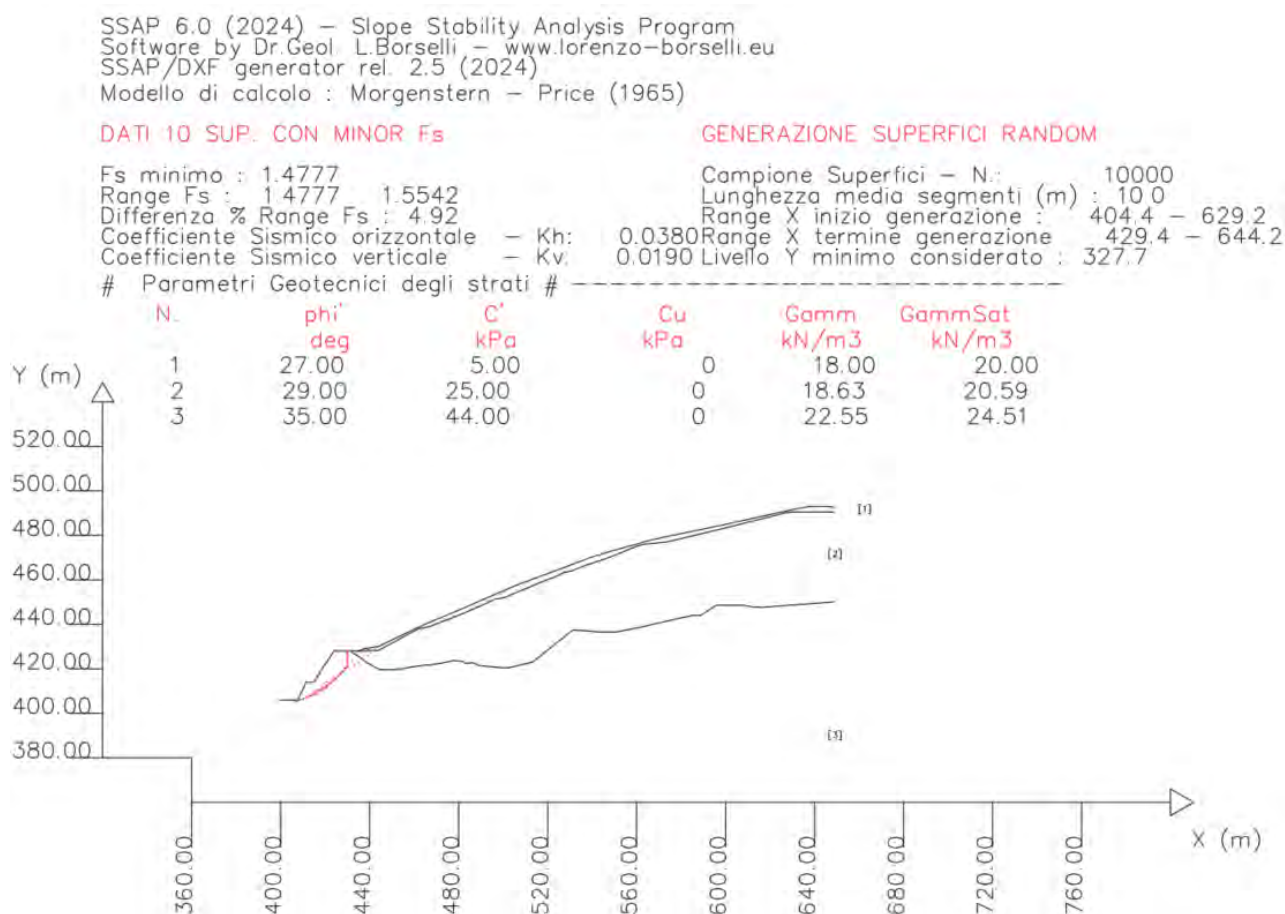


COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 39 di 50	Rev. 0

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,2178, che è quindi al di sopra del limite di 1.1.

### Condizioni combinazione sismica

Nella fig. 6.3.3/D è stata sintetizzata l'elaborazione del profilo della sezione S3-3' in condizioni dinamiche in cui viene evidenziata la superficie di scorrimento più critica in rosso ed il range Fs in viola.



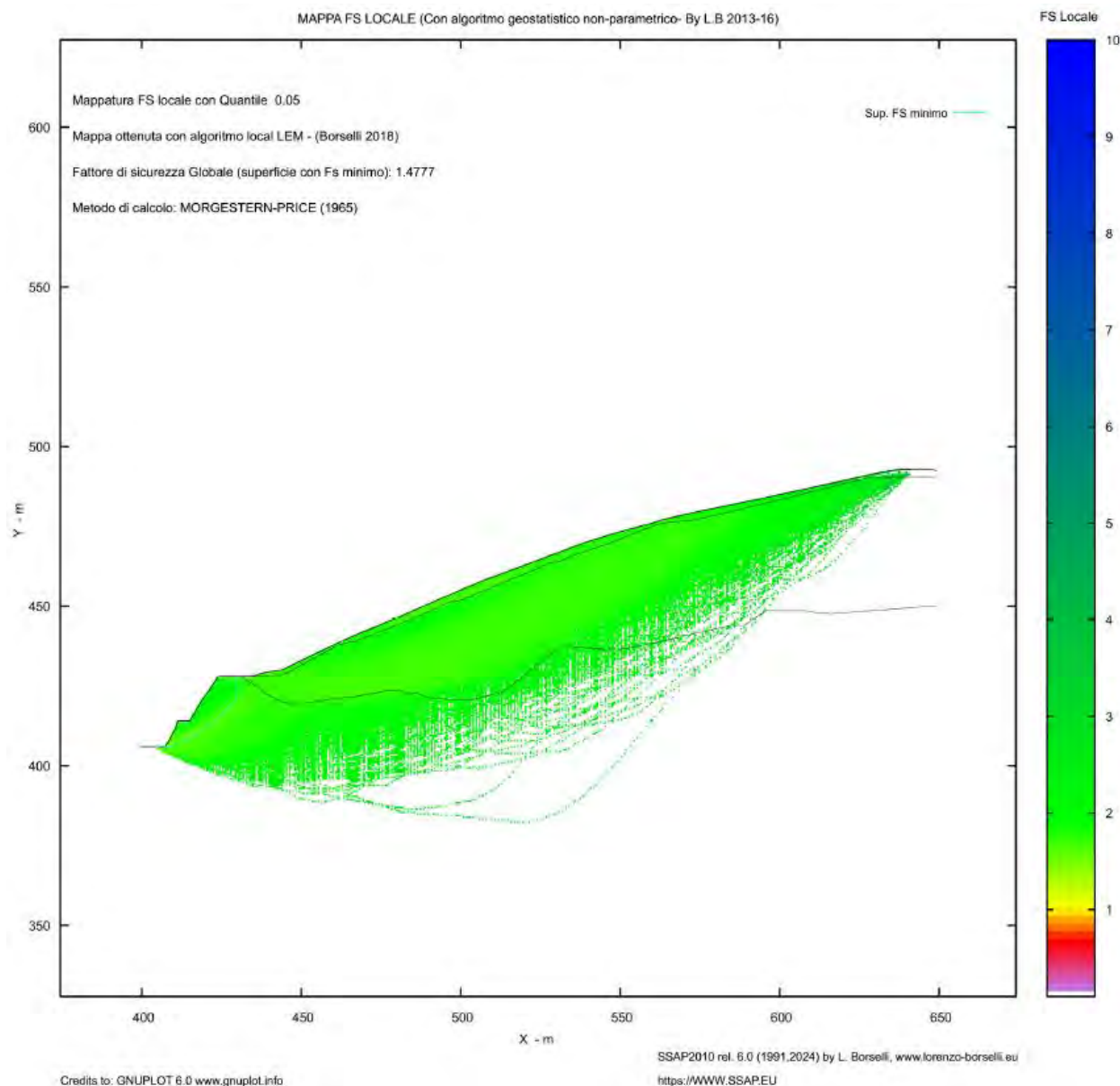
**Fig. 6.3.3/D** - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S3-3'

### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia  $F_s$  lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riproccessate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di FS locale. In questa immagine (**Fig. 6.3.3/E**) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 40 di 50	Rev. 0



**Fig. 6.3.3/E - Mappa del fattore di sicurezza locale. S3-3'**

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,4777 che è quindi al di sopra del limite di 1.2.

### 6.3.3 Sezione S4-4'

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali della sezione “S4-4’”(Fig. 6.3.4/A), dove identifichiamo in blu il profilo autorizzato al lordo del pacchetto di chiusura, in magenta la colmata finale dei rifiuti ed in arancio il fondo scavo del modulo di discarica.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com			
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Data documento marzo 2025	
			Fg. 41 di 50	Rev. 0

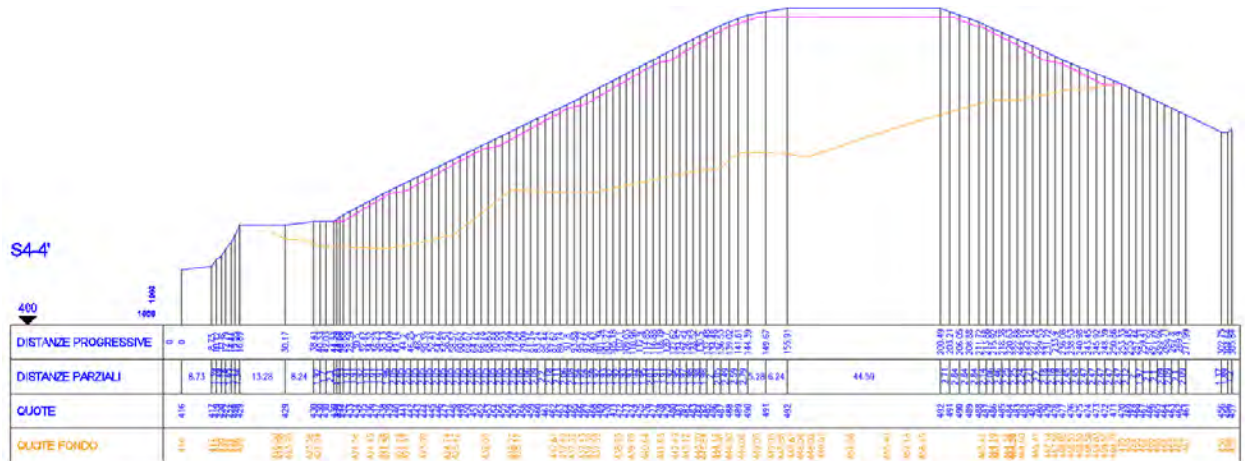


Fig. 6.3.4/A - Sezione S4-4' non in scala

Combinazione fondamentale

I parametri ottenuti dai lavori di rilevamento in situ e dalla bibliografia stati inseriti nel programma di modellazione per la verifica di stabilità dei versanti. Nella Fig. 6.3.4/B è stata sintetizzata l’elaborazione del profilo S4-4’ in cui viene evidenziata la superficie di scorrimento più critica ed il range Fs in viola

Grafico della superficie con il minimo fattore di sicurezza:

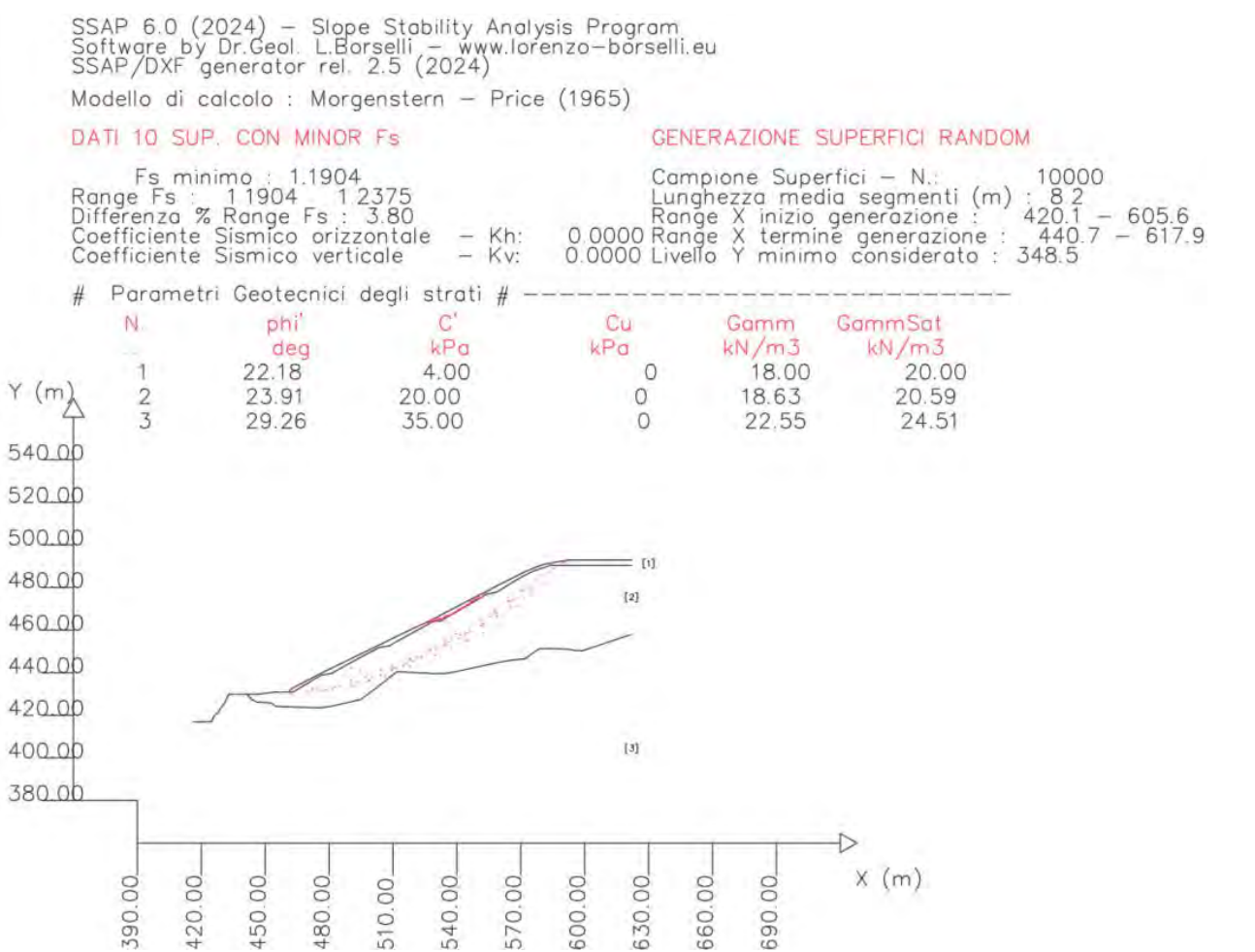


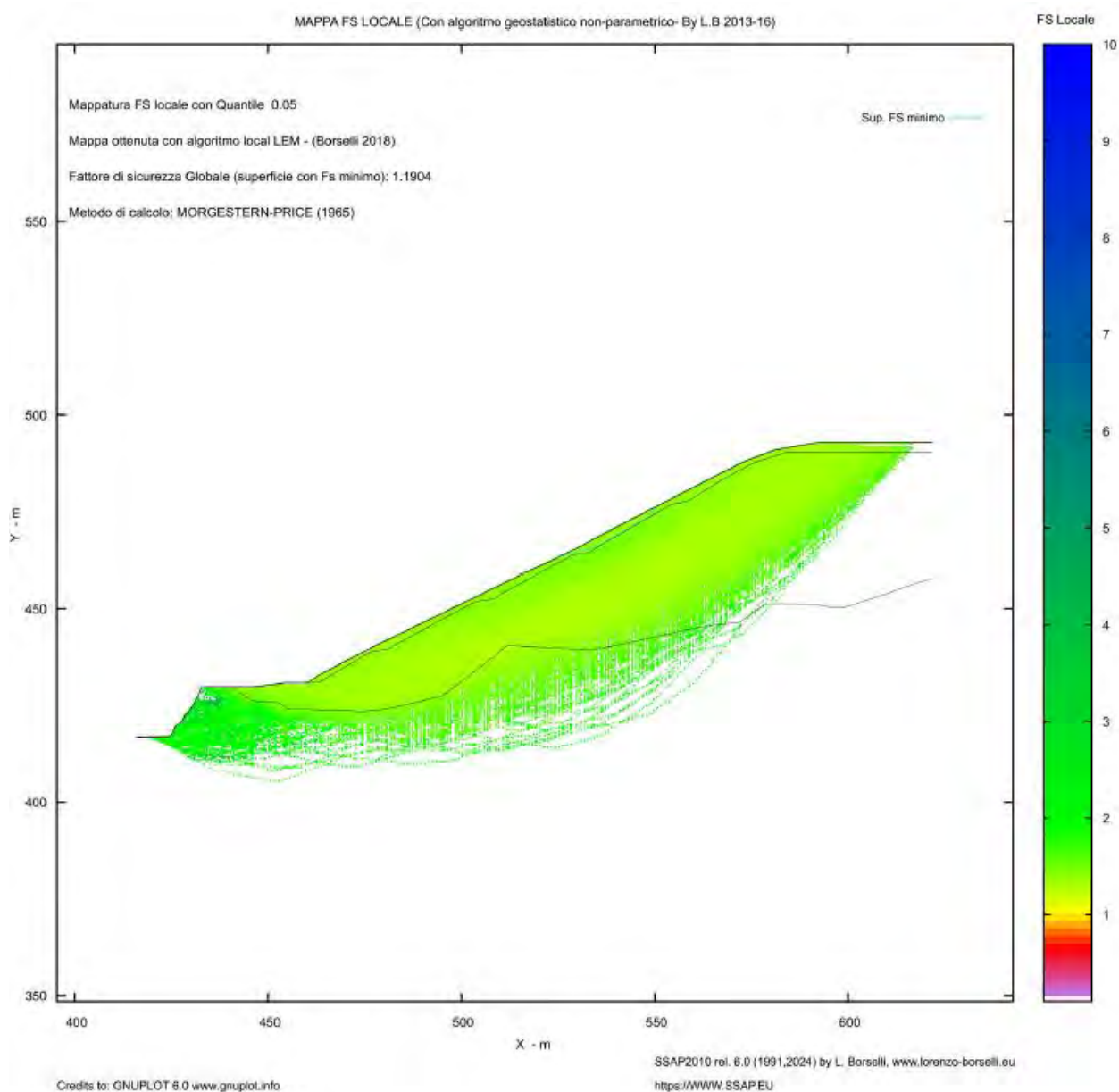
Fig. 6.3.4/B - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S4-4'

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 42 di 50	Rev. 0

#### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia  $F_s$  lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riproccessate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di  $F_s$  locale. In questa immagine (**Fig. 6.3.4/C**) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:



**Fig. 6.3.4/C - Mappa del fattore di sicurezza locale. S4-4'**

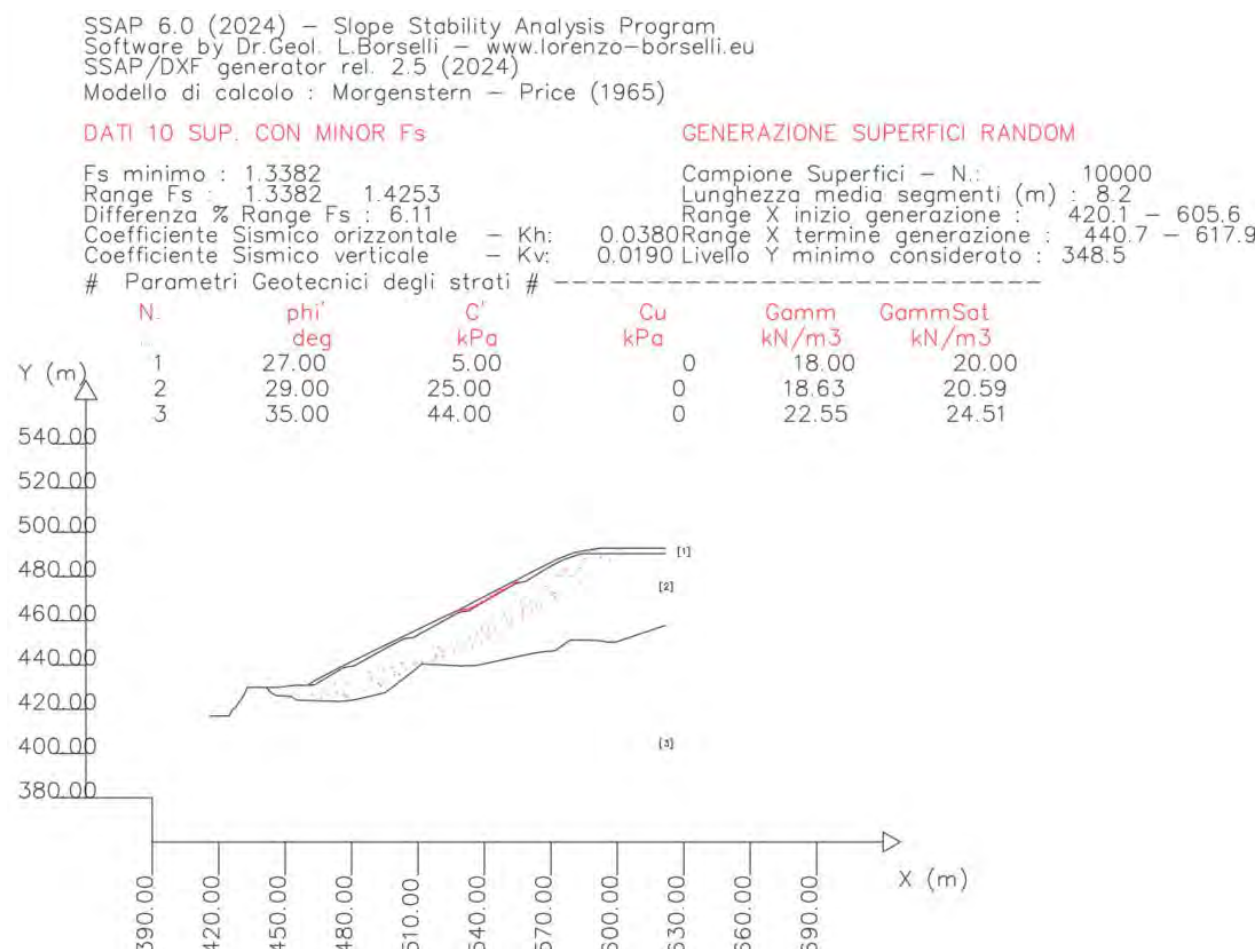


COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:  Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Data documento marzo 2025	
			Fg. 43 di 50	Rev. 0

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,1904, che è quindi al di sopra del limite di 1.1.

### Condizioni combinazione sismica

Nella fig. 6.3.4/D è stata sintetizzata l'elaborazione del profilo della sezione S4-4' in condizioni dinamiche in cui viene evidenziata la superficie di scorrimento più critica in rosso ed il range Fs in viola.



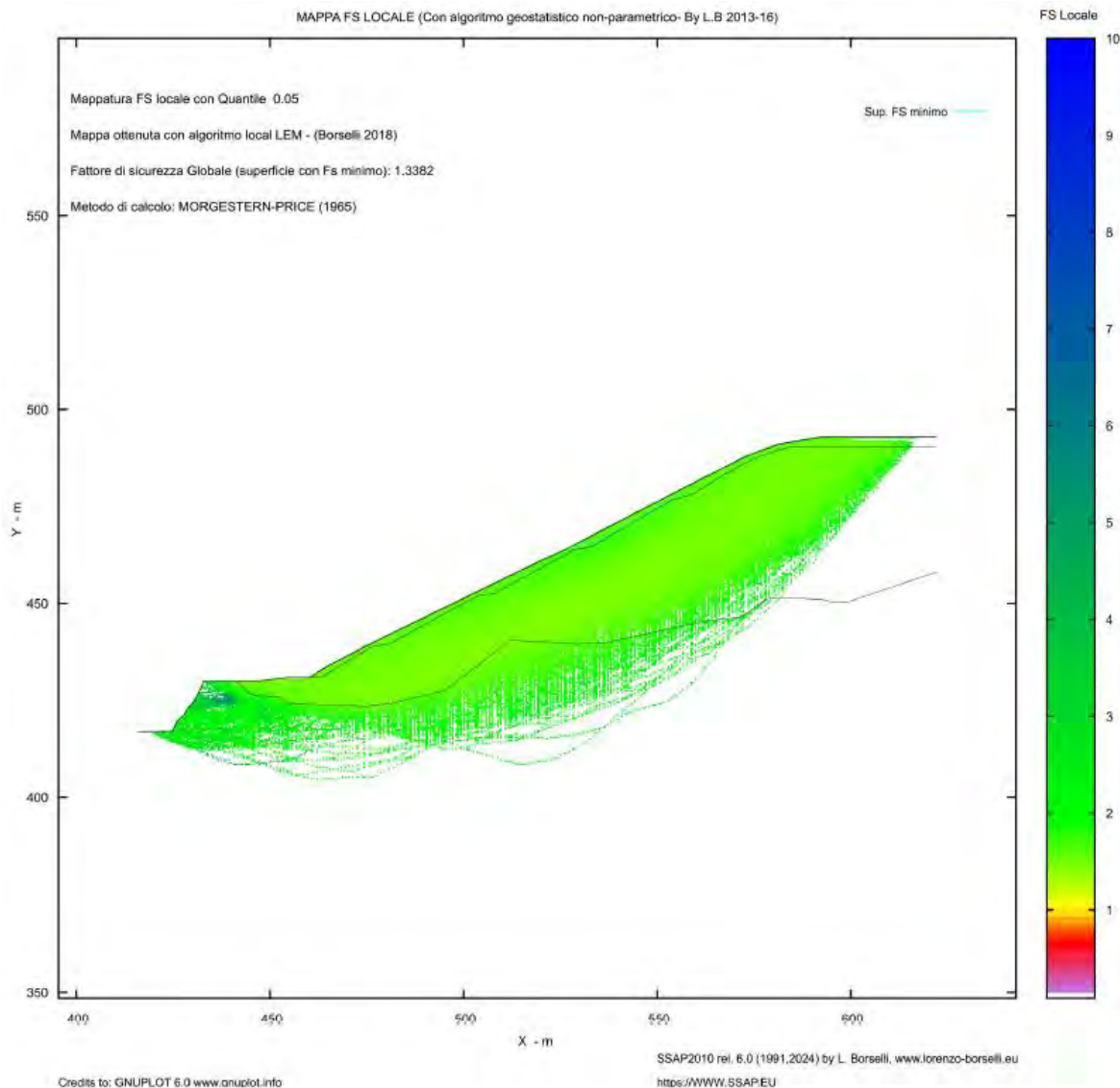
**Fig. 6.3.4/D** - Calcolo della superficie di scorrimento critica e del fattore di sicurezza minimo relativo alla sezione S4-4'

### Grafico del fattore di sicurezza locale:

Dopo una verifica di stabilità globale di stress locale e i parametri di resistenza al taglio permettono di calcolare come varia Fs lungo tutta la superficie.

Le informazioni raccolte e immagazzinate per ciascuna delle superfici verificate durante una verifica globale, sono state riproccessate successivamente mediante un innovativo algoritmo geostatistico non parametrico, presente nel software SSAP10, e generando una mappa 2D a colori del Fattore di FS locale. In questa immagine (**Fig. 6.3.4/E**) quindi oltre ad essere evidenziata la superficie con il minor fattore di sicurezza, viene realizzato un contour che mostra le zone del versante con fattore di sicurezza simile:

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:  Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Data documento marzo 2025	
			Fg. 44 di 50	Rev. 0



**Fig. 6.3.3/E - Mappa del fattore di sicurezza locale. S4-4'**

Come si nota dai grafici ottenuti, il versante, risulta stabile con un fattore di sicurezza di 1,3382, che è quindi al di sopra del limite di 1.2.

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".		Fg. 45 di 50	Rev. 0

## 6.4 Risultati e conclusioni

Il calcolo eseguito con software dedicato ed in particolare con diversi metodi ha fornito i seguenti risultati (Tab. 6.4/A):

Sezione	Metodo	Coef. Sic. minimo	Limite NTC 2018
S1-1'combinazione fondamentale	Morgenstern – Price	1,1630	1,1
S1-1'combinazione sismica	Morgenstern – Price	1,3166	1,2
S2-2'combinazione fondamentale	Morgenstern – Price	1,3232	1,1
S2-2'combinazione sismica	Morgenstern – Price	1,5799	1,2
S3-3'combinazione fondamentale	Morgenstern – Price	1,2178	1,1
S3-3'combinazione sismica	Morgenstern – Price	1,4777	1,2
S4-4'combinazione fondamentale	Morgenstern – Price	1,1904	1,1
S4-4'combinazione sismica	Morgenstern – Price	1,3382	1,2

**Tab. 6.4/A** – Risultati delle elaborazioni mediante il software *SSAP*

Si specifica che:

- Il software considera le caratteristiche geomeccaniche dei versanti omogenee in ogni punto, condizione non verificabile nella realtà;
- I parametri geomeccanici utilizzati ottenuti dalle prove in situ e dalla bibliografia, sono stati ridotti rispetto alle condizioni reali presenti e sicuramente gli stessi migliorano con la profondità;
- Le superfici di scorrimento risultano all'interno del pacchetto di chiusura per le sezioni S1 ed S4 mentre per S2 ed S3 le stesse si impostano nel muro di contenimento posto alla base del modulo di discarica.

Per quanto specificato, i risultati della verifica di stabilità eseguita nei differenti casi ha messo in evidenza una buona stabilità del versante in condizioni statiche e sismiche in corrispondenza delle superfici di scorrimento verificate, che comprendono tutte le interfacce dei materiali utilizzati in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti.

Cagliari, marzo 2025

Il Tecnico

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 46 di 50	Rev. 0

## 7. Allegati

- Report di calcolo sezione S1-1' combinazione fondamentale e sismica
- Report di calcolo sezione S2-2' combinazione fondamentale e sismica
- Report di calcolo sezione S3-3' combinazione fondamentale e sismica
- Report di calcolo sezione S4-4' combinazione fondamentale e sismica



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 47 di 50	Rev. 0

## Report di calcolo sezione S1-1' combinazione fondamentale e sismica

SSAP 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: F:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S1\_comb fond\_r2.txt  
Data: 12/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S1-1'\_r2\_ridotti.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		
411.03	418.37	429.55	425.17	428.79	424.37	-	-		
416.77	419.37	436.69	425.89	430.74	422.96	-	-		
420.36	421.87	455.70	438.37	435.31	422.51	-	-		
422.47	423.37	460.84	439.37	441.59	422.47	-	-		
423.66	424.37	462.42	440.37	446.52	423.72	-	-		
428.79	424.37	463.99	441.37	454.00	425.92	-	-		
428.80	424.37	465.57	442.37	469.41	438.47	-	-		
428.80	424.37	467.14	443.37	476.61	438.07	-	-		
429.55	425.17	468.72	444.37	483.07	437.76	-	-		
431.23	426.55	470.29	445.37	487.00	438.00	-	-		
432.75	427.37	471.87	446.37	513.69	443.49	-	-		
434.98	428.37	473.44	447.37	516.20	443.86	-	-		
436.69	429.37	475.02	448.37	523.25	448.50	-	-		
438.38	430.37	476.60	449.37	537.41	448.30	-	-		
440.31	431.37	478.18	450.37	542.01	447.39	-	-		
442.48	432.37	479.79	451.37	543.40	447.48	-	-		
444.45	433.37	484.41	452.37	545.15	447.29	-	-		
446.81	434.37	485.98	453.37	556.00	450.00	-	-		
448.70	435.37	487.55	454.37	560.85	451.19	-	-		
450.59	436.37	489.13	455.37	-	-	-	-		
452.40	437.37	490.70	456.37	-	-	-	-		
454.21	438.37	492.27	457.37	-	-	-	-		
456.02	439.37	493.84	458.37	-	-	-	-		
457.83	440.37	495.41	459.37	-	-	-	-		
459.65	441.37	497.00	460.37	-	-	-	-		
461.47	442.37	498.57	461.37	-	-	-	-		
463.29	443.37	500.17	462.37	-	-	-	-		
465.11	444.37	501.81	463.37	-	-	-	-		
466.92	445.37	506.55	464.37	-	-	-	-		

468.74	446.37	508.20	465.37	-	-	-	-
470.56	447.37	509.85	466.37	-	-	-	-
472.38	448.37	511.50	467.37	-	-	-	-
474.20	449.37	513.15	468.37	-	-	-	-
476.07	450.37	514.80	469.37	-	-	-	-
477.89	451.37	516.45	470.37	-	-	-	-
479.71	452.37	518.11	471.37	-	-	-	-
481.36	453.57	519.76	472.37	-	-	-	-
483.35	454.37	521.42	473.37	-	-	-	-
485.17	455.37	523.08	474.37	-	-	-	-
486.98	456.37	524.76	475.37	-	-	-	-
488.80	457.37	526.40	476.37	-	-	-	-
490.62	458.37	530.98	477.37	-	-	-	-
492.51	459.37	532.50	478.37	-	-	-	-
494.35	460.37	534.02	479.37	-	-	-	-
496.17	461.37	535.54	480.37	-	-	-	-
497.99	462.37	537.07	481.37	-	-	-	-
499.81	463.37	538.59	482.37	-	-	-	-
501.63	464.37	540.11	483.37	-	-	-	-
503.45	465.37	541.63	484.37	-	-	-	-
505.27	466.37	543.15	485.37	-	-	-	-
507.09	467.37	544.68	486.37	-	-	-	-
508.91	468.37	546.20	487.37	-	-	-	-
510.73	469.37	547.73	488.37	-	-	-	-
512.56	470.37	549.27	489.37	-	-	-	-
514.49	471.37	550.83	490.37	-	-	-	-
516.48	472.37	551.99	490.87	-	-	-	-
518.45	473.37	554.85	490.87	-	-	-	-
520.42	474.37	560.85	490.87	-	-	-	-
522.38	475.37	-	-	-	-	-	-
524.35	476.37	-	-	-	-	-	-
526.27	477.68	-	-	-	-	-	-
528.27	478.65	-	-	-	-	-	-
530.09	479.63	-	-	-	-	-	-
531.78	480.37	-	-	-	-	-	-
533.60	481.37	-	-	-	-	-	-
535.41	482.37	-	-	-	-	-	-
537.23	483.37	-	-	-	-	-	-
538.92	484.60	-	-	-	-	-	-
540.41	485.48	-	-	-	-	-	-
542.42	486.74	-	-	-	-	-	-
543.93	487.58	-	-	-	-	-	-
545.37	488.37	-	-	-	-	-	-
547.19	489.37	-	-	-	-	-	-
549.01	490.37	-	-	-	-	-	-
550.83	491.37	-	-	-	-	-	-
552.65	492.37	-	-	-	-	-	-
554.85	493.37	-	-	-	-	-	-
560.85	493.37	-	-	-	-	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	4.00	0.00	18.00	20.00	1.301	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.91	20.00	0.00	18.63	20.59	2.131	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	29.26	35.00	0.00	22.55	24.51	3.642	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA:  $\phi$  \_\_\_\_\_ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)  
 $C$  \_\_\_\_\_ Coesione efficace (in Kpa)  
 $C_u$  \_\_\_\_\_ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)  
 $\gamma_{vol}$  \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m<sup>3</sup>)  
 $\gamma_{sat}$  \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno immerso (in KN/m<sup>3</sup>)  
 $STR\_IDX$  \_\_\_\_\_ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)  
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-  
 $\sigma_{ci}$  \_\_\_\_\_ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)  
 $GSI$  \_\_\_\_\_ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)  
 $mi$  \_\_\_\_\_ Indice litologico ammasso(adimensionale)  
 $D$  \_\_\_\_\_ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7:  $\gamma_{PHI}=1.25$ ,  $\gamma_C=1.25$  e  $\gamma_{Cu}=1.4$  -  
 DISATTIVATI

----- 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)\*: 6.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 414.03 548.86

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 350.87

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 429.01 557.85

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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI ( $\lambda_0, F_{s0}$ ) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO  $K_h$  : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO  $K_v$  (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE  $c=K_v/K_h$  UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

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

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  #

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo #Fattore di sicurezza(FS)= 1.1630 #Lambda= 0.5838
524.966	476.791	
532.951	478.980	
543.495	485.746	
545.150	487.696	



545.150 488.249

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1704	#Lambda= 0.5430
496.946	461.796			
506.485	464.820			
512.357	468.266			
519.318	472.223			
521.096	474.153			
521.096	474.715			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1743	#Lambda= 0.5312
477.328	451.061			
480.629	451.655			
483.814	452.623			
485.033	453.159			
486.913	454.096			
489.436	455.763			
491.060	456.990			
492.450	457.836			
495.080	459.510			
496.033	460.488			
496.787	461.125			
496.787	461.709			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1770	#Lambda= 0.5215
454.036	438.274			
461.687	439.923			
468.852	444.699			
474.854	449.143			
474.854	449.720			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1788	#Lambda= 0.5506
522.466	475.413			
530.213	477.567			
538.394	482.393			
543.048	486.555			
543.048	487.089			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1803	#Lambda= 0.5461
453.747	438.114			
460.814	440.124			
470.324	445.511			
474.238	448.619			
474.550	448.964			
474.550	449.557			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1875	#Lambda= 1.2500
456.079	439.403			
459.648	439.201			
462.004	440.348			
463.239	441.349			

465.513	442.630
468.206	444.334
469.603	445.370
471.870	447.587
471.870	448.090

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1924	#Lambda= 0.6104
522.782	475.574			
531.541	478.803			
536.983	481.730			
544.421	486.532			
546.540	488.435			
546.540	489.013			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1929	#Lambda= 0.5479
454.275	438.406			
457.515	439.126			
461.916	440.945			
465.376	442.305			
467.863	444.103			
470.301	445.766			
472.227	447.638			
472.380	447.802			
472.380	448.370			

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1948	#Lambda= 0.5372
497.560	462.134			
507.962	465.258			
513.137	468.824			
517.923	471.230			
521.091	474.171			
521.091	474.712			

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  \*

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

Sup N.	$F_s$	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.163	287.2	247.0	-9.1	Deficit
2	1.170	359.3	307.0	-9.1	Deficit
3	1.174	288.1	245.3	-6.3	Deficit
4	1.177	312.5	265.5	-6.1	Deficit
5	1.179	287.4	243.8	-5.2	Deficit
6	1.180	286.8	243.0	-4.8	Deficit
7	1.187	246.9	207.9	-2.6	Deficit
8	1.192	294.7	247.2	-1.9	Deficit
9	1.193	252.6	211.8	-1.5	Deficit
10	1.195	366.1	306.4	-1.6	Deficit

Esito analisi: DEFICIT di RESISTENZA!

Valore massimo di DEFICIT di RESISTENZA(kN/m): -9.1

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,  
ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
524.966	0.305	15.33	0.34	0.00	0.00	22.18	4.00
525.271	0.305	15.33	1.02	0.00	0.00	22.18	4.00
525.576	0.305	15.33	1.70	0.00	0.00	22.18	4.00
525.880	0.305	15.33	2.39	0.00	0.00	22.18	4.00
526.185	0.085	15.33	0.79	0.00	0.00	22.18	4.00
526.270	0.130	15.33	1.28	0.00	0.00	22.18	4.00
526.400	0.305	15.33	3.24	0.00	0.00	22.18	4.00
526.705	0.305	15.33	3.60	0.00	0.00	22.18	4.00
527.009	0.305	15.33	3.95	0.00	0.00	22.18	4.00
527.314	0.305	15.33	4.30	0.00	0.00	22.18	4.00
527.619	0.305	15.33	4.65	0.00	0.00	22.18	4.00
527.923	0.305	15.33	5.01	0.00	0.00	22.18	4.00
528.228	0.042	15.33	0.72	0.00	0.00	22.18	4.00
528.270	0.305	15.33	5.45	0.00	0.00	22.18	4.00
528.575	0.305	15.33	5.89	0.00	0.00	22.18	4.00
528.879	0.305	15.33	6.33	0.00	0.00	22.18	4.00
529.184	0.305	15.33	6.78	0.00	0.00	22.18	4.00
529.489	0.305	15.33	7.22	0.00	0.00	22.18	4.00
529.793	0.297	15.33	7.45	0.00	0.00	22.18	4.00
530.090	0.305	15.33	8.00	0.00	0.00	22.18	4.00
530.395	0.305	15.33	8.28	0.00	0.00	22.18	4.00
530.699	0.281	15.33	7.87	0.00	0.00	22.18	4.00
530.980	0.305	15.33	8.80	0.00	0.00	22.18	4.00
531.285	0.305	15.33	9.08	0.00	0.00	22.18	4.00
531.589	0.191	15.33	5.82	0.00	0.00	22.18	4.00
531.780	0.305	15.33	9.61	0.00	0.00	22.18	4.00
532.085	0.305	15.33	10.07	0.00	0.00	22.18	4.00
532.389	0.111	15.33	3.77	0.00	0.00	22.18	4.00
532.500	0.305	15.33	10.70	0.00	0.00	22.18	4.00
532.805	0.147	15.33	5.32	0.00	0.00	22.18	4.00
532.951	0.305	32.69	11.08	0.00	0.00	22.18	4.00
533.256	0.305	32.69	10.92	0.00	0.00	22.18	4.00
533.561	0.039	32.69	1.40	0.00	0.00	22.18	4.00
533.600	0.305	32.69	10.75	0.00	0.00	22.18	4.00
533.905	0.115	32.69	4.03	0.00	0.00	22.18	4.00
534.020	0.305	32.69	10.54	0.00	0.00	22.18	4.00
534.325	0.305	32.69	10.40	0.00	0.00	22.18	4.00
534.629	0.305	32.69	10.25	0.00	0.00	22.18	4.00
534.934	0.305	32.69	10.10	0.00	0.00	22.18	4.00
535.239	0.171	32.69	5.61	0.00	0.00	22.18	4.00
535.410	0.130	32.69	4.23	0.00	0.00	22.18	4.00
535.540	0.305	32.69	9.80	0.00	0.00	22.18	4.00
535.845	0.305	32.69	9.64	0.00	0.00	22.18	4.00
536.149	0.305	32.69	9.49	0.00	0.00	22.18	4.00

536.454	0.305	32.69	9.33	0.00	0.00	22.18	4.00
536.759	0.305	32.69	9.18	0.00	0.00	22.18	4.00
537.063	0.007	32.69	0.20	0.00	0.00	22.18	4.00
537.070	0.160	32.69	4.76	0.00	0.00	22.18	4.00
537.230	0.180	32.69	5.35	0.00	0.00	22.18	4.00
537.410	0.305	32.69	9.18	0.00	0.00	22.18	4.00
537.715	0.305	32.69	9.32	0.00	0.00	22.18	4.00
538.019	0.305	32.69	9.46	0.00	0.00	22.18	4.00
538.324	0.266	32.69	8.38	0.00	0.00	22.18	4.00
538.590	0.305	32.69	9.73	0.00	0.00	22.18	4.00
538.895	0.025	32.69	0.82	0.00	0.00	22.18	4.00
538.920	0.305	32.69	9.77	0.00	0.00	22.18	4.00
539.225	0.305	32.69	9.69	0.00	0.00	22.18	4.00
539.529	0.305	32.69	9.60	0.00	0.00	22.18	4.00
539.834	0.276	32.69	8.62	0.00	0.00	22.18	4.00
540.110	0.300	32.69	9.30	0.00	0.00	22.18	4.00
540.410	0.305	32.69	9.39	0.00	0.00	22.18	4.00
540.715	0.305	32.69	9.36	0.00	0.00	22.18	4.00
541.019	0.305	32.69	9.34	0.00	0.00	22.18	4.00
541.324	0.305	32.69	9.31	0.00	0.00	22.18	4.00
541.629	0.001	32.69	0.04	0.00	0.00	22.18	4.00
541.630	0.305	32.69	9.29	0.00	0.00	22.18	4.00
541.935	0.075	32.69	2.29	0.00	0.00	22.18	4.00
542.010	0.305	32.69	9.26	0.00	0.00	22.18	4.00
542.315	0.105	32.69	3.19	0.00	0.00	22.18	4.00
542.420	0.305	32.69	9.16	0.00	0.00	22.18	4.00
542.725	0.305	32.69	9.02	0.00	0.00	22.18	4.00
543.029	0.121	32.69	3.53	0.00	0.00	22.18	4.00
543.150	0.250	32.69	7.25	0.00	0.00	22.18	4.00
543.400	0.095	32.69	2.74	0.00	0.00	22.18	4.00
543.495	0.305	49.68	8.21	0.00	0.00	22.18	4.00
543.800	0.130	49.68	3.18	0.00	0.00	22.18	4.00
543.930	0.305	49.68	6.72	0.00	0.00	22.18	4.00
544.235	0.305	49.68	5.67	0.00	0.00	22.18	4.00
544.539	0.141	49.68	2.26	0.00	0.00	22.18	4.00
544.680	0.305	49.68	4.13	0.00	0.00	22.18	4.00
544.985	0.165	49.68	1.80	0.00	0.00	22.18	4.00

#### ----- 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	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_p-qPATH
(m)	(m)	(m)	(--)	(kN/m)	(kN/m)		(kN)	(--)	(--)
524.966	0.000	476.791	0.409	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	4.1099233108E+000		



0.039	2.396	1.897					
525.271	0.041	476.915	0.409	1.5604456698E+000	8.9931362162E-003	6.1332627731E+000	
0.039	2.396	1.897					
525.576	0.082	477.040	0.464	3.7373618942E+000	7.4521634022E-002	6.4425968154E+000	
0.045	2.012	1.563					
525.880	0.157	477.198	0.413	5.4863031993E+000	2.9188440365E-001	4.5961834535E+000	
0.078	2.078	1.404					
526.185	0.167	477.292	0.299	6.5380899134E+000	5.3500921427E-001	3.2022562534E+000	
0.105	2.256	1.353					
526.270	0.166	477.314	0.279	6.8038715674E+000	6.1963793980E-001	3.2479131462E+000	
0.112	2.312	1.344					
526.400	0.168	477.352	0.302	7.2490535679E+000	7.7627255801E-001	3.5199405072E+000	
0.125	2.388	1.329					
526.705	0.179	477.446	0.334	8.3896763041E+000	1.1973774653E+000	4.0869150194E+000	
0.172	2.555	1.290					
527.009	0.204	477.555	0.382	9.7394540323E+000	1.8563267857E+000	4.8153896057E+000	
0.244	2.684	1.262					
527.314	0.244	477.679	0.412	1.1323979673E+001	2.7581280151E+000	5.3474794813E+000	
0.330	2.689	1.235					
527.619	0.288	477.806	0.376	1.2997991418E+001	3.8037692581E+000	4.9765373425E+000	
0.450	2.554	1.204					
527.923	0.306	477.907	0.320	1.4356479945E+001	4.7426937582E+000	4.3089360523E+000	
0.542	2.304	1.179					
528.228	0.316	478.001	0.305	1.5623682507E+001	5.6636694173E+000	4.0919182703E+000	
0.617	2.030	1.155					
528.270	0.317	478.013	0.310	1.5794834264E+001	5.7907275848E+000	4.1056070503E+000	
0.625	1.993	1.152					
528.575	0.328	478.108	0.325	1.7096519539E+001	6.7709122712E+000	4.4950383926E+000	
0.683	1.738	1.129					
528.879	0.348	478.211	0.352	1.8533928580E+001	7.8706816763E+000	4.9499899387E+000	
0.736	1.511	1.105					
529.184	0.376	478.323	0.380	2.0112842899E+001	9.0869611179E+000	5.4402020571E+000	
0.788	1.321	1.081					
529.489	0.412	478.443	0.389	2.1848967348E+001	1.0421854299E+001	5.7043911818E+000	
0.841	1.165	1.058					
529.793	0.446	478.560	0.366	2.3588867818E+001	1.1730749122E+001	5.5405973510E+000	
0.888	1.053	1.039					
530.090	0.468	478.663	0.344	2.5183133459E+001	1.2874674913E+001	5.3919708106E+000	
0.922	0.983	1.025					
530.395	0.487	478.766	0.344	2.6831233557E+001	1.3983648407E+001	5.5697192067E+000	
0.950	0.931	1.016					
530.699	0.510	478.873	0.343	2.8577094731E+001	1.5056529995E+001	5.6715074238E+000	
0.972	0.892	1.011					
530.980	0.528	478.967	0.348	3.0153590018E+001	1.5939634882E+001	5.8011531256E+000	
0.986	0.867	1.010					
531.285	0.554	479.077	0.351	3.1981835577E+001	1.6878435456E+001	5.8592991413E+000	
0.995	0.852	1.015					
531.589	0.575	479.181	0.353	3.3724009572E+001	1.7712197977E+001	5.9568746683E+000	
0.998	0.850	1.023					
531.780	0.593	479.252	0.355	3.4888119453E+001	1.8234849439E+001	5.7834483555E+000	
0.997	0.862	1.029					
532.085	0.615	479.357	0.364	3.6493006428E+001	1.8935073667E+001	4.7813190965E+000	
0.994	0.895	1.040					
532.389	0.648	479.474	0.378	3.7801661634E+001	1.9510939718E+001	3.4756763825E+000	
0.990	0.961	1.050					
532.500	0.658	479.514	0.431	3.8153286374E+001	1.9666583161E+001	2.9508740411E+000	
0.988	0.990	1.052					

532.805	0.713	479.653	0.458	3.8861724565E+001	2.0008675337E+001	1.6094006932E+000
0.986	1.106	1.059				
532.951	0.741	479.721	0.475	3.9047250181E+001	2.0118727157E+001	6.7661409150E-001
0.985	1.168	1.061				
533.256	0.692	479.867	0.489	3.8881170967E+001	2.0154216644E+001	-1.1609756543E+000
0.987	1.301	1.064				
533.561	0.648	480.019	0.502	3.8339798645E+001	2.0038842939E+001	-2.4763709520E+000
0.990	1.431	1.064				
533.600	0.644	480.040	0.536	3.8238994819E+001	2.0009696954E+001	-2.5971791561E+000
0.990	1.446	1.064				
533.905	0.611	480.203	0.533	3.7375282251E+001	1.9741290143E+001	-3.1918588970E+000
0.993	1.557	1.063				
534.020	0.598	480.264	0.635	3.6991612171E+001	1.9606448655E+001	-3.5862937731E+000
0.995	1.586	1.063				
534.325	0.608	480.470	0.670	3.5690213662E+001	1.9108425965E+001	-4.1876525776E+000
0.998	1.650	1.062				
534.629	0.615	480.672	0.677	3.4439826319E+001	1.8581585255E+001	-4.1271530857E+000
1.000	1.674	1.062				
534.934	0.630	480.882	0.643	3.3175293750E+001	1.8028895067E+001	-3.8058380020E+000
1.001	1.676	1.063				
535.239	0.616	481.063	0.576	3.2120702804E+001	1.7557882892E+001	-3.2163444562E+000
1.001	1.658	1.066				
535.410	0.598	481.156	0.526	3.1593391419E+001	1.7322197284E+001	-2.9112920516E+000
1.001	1.646	1.067				
535.540	0.581	481.222	0.566	3.1231434695E+001	1.7159504656E+001	-2.9045964439E+000
1.001	1.635	1.069				
535.845	0.566	481.402	0.662	3.0260549806E+001	1.6718663354E+001	-3.4890581577E+000
1.000	1.607	1.075				
536.149	0.593	481.625	0.710	2.9105343984E+001	1.6191010351E+001	-3.6379043521E+000
1.000	1.573	1.084				
536.454	0.607	481.835	0.669	2.8043758255E+001	1.5709907512E+001	-3.3404451805E+000
0.999	1.539	1.093				
536.759	0.610	482.033	0.576	2.7069812003E+001	1.5271040530E+001	-2.7857166523E+000
0.997	1.505	1.104				
537.063	0.567	482.186	0.501	2.6346255367E+001	1.4944663246E+001	-2.1734042956E+000
0.994	1.476	1.115				
537.070	0.566	482.189	0.482	2.6331936951E+001	1.4938096193E+001	-2.1710121091E+000
0.994	1.475	1.115				
537.230	0.540	482.266	0.495	2.5976929340E+001	1.4775271030E+001	-2.2453671862E+000
0.991	1.458	1.122				
537.410	0.516	482.357	0.583	2.5567382899E+001	1.4578266150E+001	-2.4684719376E+000
0.986	1.433	1.132				
537.715	0.512	482.548	0.675	2.4715645047E+001	1.4134516026E+001	-3.0074971416E+000
0.971	1.378	1.157				
538.019	0.536	482.768	0.747	2.3734735965E+001	1.3589938701E+001	-3.3491573057E+000
0.951	1.310	1.188				
538.324	0.576	483.003	0.758	2.2674804249E+001	1.2980339399E+001	-3.4404912039E+000
0.928	1.237	1.225				
538.590	0.602	483.201	0.652	2.1768671449E+001	1.2449185385E+001	-3.0935640886E+000
0.908	1.179	1.255				
538.895	0.582	483.376	0.570	2.0935531279E+001	1.1955784079E+001	-2.5055581514E+000
0.889	1.135	1.281				
538.920	0.579	483.389	0.557	2.0872571612E+001	1.1918630890E+001	-2.5058572860E+000
0.888	1.132	1.283				
539.225	0.554	483.560	0.580	2.0038243607E+001	1.1422390663E+001	-2.8341445242E+000
0.869	1.096	1.304				
539.529	0.541	483.742	0.622	1.9145558741E+001	1.0873679081E+001	-3.0230307172E+000

0.847	1.063	1.324					
539.834	0.542	483.939	0.661	1.8196131142E+001	1.0258836340E+001	-3.1651751162E+000	
0.819	1.030	1.340					
540.110	0.552	484.126	0.712	1.7310413082E+001	9.6488804419E+000	-3.3060858160E+000	
0.789	1.000	1.351					
540.410	0.583	484.349	0.735	1.6287113483E+001	8.8971132724E+000	-3.3319270487E+000	
0.747	0.969	1.357					
540.715	0.609	484.571	0.711	1.5296410122E+001	8.1322717952E+000	-3.1611844465E+000	
0.700	0.943	1.355					
541.019	0.625	484.782	0.676	1.4360815731E+001	7.3977186207E+000	-2.9745165364E+000	
0.654	0.924	1.349					
541.324	0.630	484.982	0.598	1.3483860233E+001	6.6991325919E+000	-2.6180800637E+000	
0.608	0.911	1.340					
541.629	0.599	485.147	0.540	1.2765463791E+001	6.1164309219E+000	-1.9685737392E+000	
0.568	0.904	1.331					
541.630	0.598	485.148	0.537	1.2762944117E+001	6.1143691717E+000	-1.9684058415E+000	
0.568	0.904	1.331					
541.935	0.567	485.311	0.533	1.2056765676E+001	5.5055507533E+000	-2.2264410539E+000	
0.517	0.901	1.319					
542.010	0.557	485.350	0.578	1.1890770171E+001	5.3579084279E+000	-2.2636040842E+000	
0.504	0.900	1.316					
542.315	0.543	485.531	0.589	1.1127466689E+001	4.6373826918E+000	-2.4238609262E+000	
0.435	0.898	1.302					
542.420	0.535	485.591	0.649	1.0875148685E+001	4.3920383347E+000	-2.5690126957E+000	
0.413	0.897	1.297					
542.725	0.546	485.797	0.692	9.9396829717E+000	3.5633006294E+000	-3.2554703032E+000	
0.337	0.893	1.282					
543.029	0.566	486.013	0.673	8.8913969512E+000	2.7256224460E+000	-3.1566654727E+000	
0.267	0.888	1.270					
543.150	0.559	486.083	0.689	8.5241391555E+000	2.4644058409E+000	-3.3848589003E+000	
0.245	0.885	1.268					
543.400	0.584	486.268	0.724	7.5014569408E+000	1.8727001964E+000	-4.0641879283E+000	
0.179	0.884	1.271					
543.495	0.587	486.333	0.755	7.1145141295E+000	1.6965099648E+000	-4.2144547920E+000	
0.159	0.884	1.276					
543.800	0.465	486.570	0.770	5.6744518340E+000	1.1320891662E+000	-4.7554435548E+000	
0.111	0.883	1.289					
543.930	0.410	486.668	0.921	5.0552380072E+000	9.0757315410E-001	-5.2564205369E+000	
0.099	0.884	1.299					
544.235	0.353	486.971	1.061	3.1044570335E+000	3.8847645899E-001	-6.2732521142E+000	
0.067	0.897	1.352					
544.539	0.338	487.314	0.999	1.2325722791E+000	6.0791162477E-002	-3.7939681665E+000	
0.043	0.948	1.445					
544.680	0.273	487.416	0.906	8.5153589453E-001	2.5666816732E-002	-2.5122955628E+000	
0.039	0.972	1.479					
544.985	0.217	487.718	0.906	2.1611865612E-001	1.2455316778E-003	-1.5810192460E+000	
0.039	1.004	2.315					

# ----- ----- LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
yt(m) : coordinata Y linea di thrust  
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust  
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio  
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio

E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
FS\_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
FS\_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH 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)
524.966	0.305	0.316	15.333	0.285	0.090	4.427	1.399
525.271	0.305	0.316	15.333	0.856	0.270	5.291	1.671
525.576	0.305	0.316	15.333	1.427	0.451	6.181	1.953
525.880	0.305	0.316	15.333	1.998	0.631	7.036	2.223
526.185	0.085	0.088	15.333	2.363	0.208	7.595	0.668
526.270	0.130	0.135	15.333	2.505	0.338	7.824	1.055
526.400	0.305	0.316	15.333	2.715	0.858	8.151	2.575
526.705	0.305	0.316	15.333	3.010	0.951	8.654	2.734
527.009	0.305	0.316	15.333	3.305	1.044	9.158	2.893
527.314	0.305	0.316	15.333	3.600	1.137	9.636	3.044
527.619	0.305	0.316	15.333	3.895	1.230	10.045	3.174
527.923	0.305	0.316	15.333	4.189	1.324	10.479	3.310
528.228	0.042	0.043	15.333	4.357	0.189	10.729	0.466
528.270	0.305	0.316	15.333	4.562	1.441	11.049	3.491
528.575	0.305	0.316	15.333	4.932	1.558	11.631	3.675
528.879	0.305	0.316	15.333	5.301	1.675	12.212	3.858
529.184	0.305	0.316	15.333	5.671	1.792	12.794	4.042
529.489	0.305	0.316	15.333	6.041	1.908	13.336	4.213
529.793	0.297	0.308	15.333	6.405	1.970	13.842	4.257
530.090	0.305	0.316	15.333	6.700	2.117	14.262	4.506
530.395	0.305	0.316	15.333	6.929	2.189	14.593	4.610
530.699	0.281	0.291	15.333	7.148	2.080	14.889	4.333
530.980	0.305	0.316	15.333	7.368	2.328	15.210	4.805
531.285	0.305	0.316	15.333	7.597	2.400	15.522	4.904
531.589	0.191	0.198	15.333	7.783	1.539	15.799	3.123
531.780	0.305	0.316	15.333	8.047	2.542	16.155	5.104
532.085	0.305	0.316	15.333	8.432	2.664	16.694	5.274
532.389	0.111	0.115	15.333	8.695	0.998	17.044	1.955
532.500	0.305	0.316	15.333	8.957	2.830	17.411	5.501
532.805	0.147	0.152	15.333	9.242	1.406	17.804	2.708
532.951	0.305	0.362	32.688	16.523	5.982	14.470	5.238
533.256	0.305	0.362	32.688	16.293	5.898	14.442	5.228
533.561	0.039	0.047	32.688	16.164	0.754	14.447	0.674
533.600	0.305	0.362	32.688	16.038	5.806	14.400	5.213
533.905	0.115	0.137	32.688	15.884	2.176	14.372	1.969
534.020	0.305	0.362	32.688	15.731	5.695	14.386	5.208
534.325	0.305	0.362	32.688	15.509	5.614	14.268	5.165
534.629	0.305	0.362	32.688	15.286	5.534	14.147	5.121
534.934	0.305	0.362	32.688	15.064	5.453	13.941	5.047
535.239	0.171	0.204	32.688	14.890	3.030	13.790	2.806
535.410	0.130	0.154	32.688	14.779	2.283	13.689	2.115
535.540	0.305	0.362	32.688	14.615	5.291	13.632	4.935
535.845	0.305	0.362	32.688	14.385	5.207	13.554	4.907
536.149	0.305	0.362	32.688	14.155	5.124	13.372	4.841
536.454	0.305	0.362	32.688	13.925	5.041	13.192	4.776
536.759	0.305	0.362	32.688	13.695	4.958	12.957	4.691

537.063	0.007	0.008	32.688	13.577	0.106	12.865	0.101
537.070	0.160	0.190	32.688	13.514	2.569	12.830	2.439
537.230	0.180	0.214	32.688	13.517	2.891	12.850	2.748
537.410	0.305	0.362	32.688	13.688	4.955	13.046	4.723
537.715	0.305	0.362	32.688	13.903	5.033	13.261	4.801
538.019	0.305	0.362	32.688	14.117	5.111	13.449	4.869
538.324	0.266	0.316	32.688	14.318	4.525	13.576	4.290
538.590	0.305	0.362	32.688	14.519	5.256	13.613	4.928
538.895	0.025	0.030	32.688	14.636	0.440	13.650	0.411
538.920	0.305	0.362	32.688	14.581	5.279	13.654	4.943
539.225	0.305	0.362	32.688	14.454	5.232	13.615	4.929
539.529	0.305	0.362	32.688	14.326	5.186	13.586	4.918
539.834	0.276	0.328	32.688	14.205	4.658	13.555	4.445
540.110	0.300	0.356	32.688	14.084	5.020	13.549	4.830
540.410	0.305	0.362	32.688	14.003	5.069	13.499	4.887
540.715	0.305	0.362	32.688	13.966	5.056	13.451	4.870
541.019	0.305	0.362	32.688	13.929	5.043	13.400	4.851
541.324	0.305	0.362	32.688	13.892	5.029	13.285	4.809
541.629	0.001	0.002	32.688	13.874	0.021	13.200	0.020
541.630	0.305	0.362	32.688	13.855	5.016	13.282	4.808
541.935	0.075	0.089	32.688	13.832	1.238	13.258	1.187
542.010	0.305	0.362	32.688	13.809	4.999	13.340	4.829
542.315	0.105	0.125	32.688	13.784	1.725	13.316	1.666
542.420	0.305	0.362	32.688	13.671	4.949	13.338	4.829
542.725	0.305	0.362	32.688	13.458	4.872	13.210	4.782
543.029	0.121	0.143	32.688	13.310	1.908	12.975	1.860
543.150	0.250	0.297	32.688	13.180	3.915	12.941	3.844
543.400	0.095	0.113	32.688	13.060	1.481	12.740	1.445
543.495	0.305	0.471	49.683	13.297	6.261	9.347	4.401
543.800	0.130	0.201	49.683	12.096	2.428	8.882	1.783
543.930	0.305	0.471	49.683	10.885	5.126	8.453	3.980
544.235	0.305	0.471	49.683	9.181	4.324	7.610	3.583
544.539	0.141	0.217	49.683	7.936	1.725	6.846	1.488
544.680	0.305	0.471	49.683	6.691	3.151	6.347	2.989
544.985	0.165	0.256	49.683	5.376	1.374	5.863	1.498

#### ----- 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 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: F:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S1\_par sismici\_r2.txt  
Data: 12/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S1-1'\_r2.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		
411.03	418.37	429.55	425.17	428.79	424.37	-	-		
416.77	419.37	436.69	425.89	430.74	422.96	-	-		
420.36	421.87	455.70	438.37	435.31	422.51	-	-		
422.47	423.37	460.84	439.37	441.59	422.47	-	-		
423.66	424.37	462.42	440.37	446.52	423.72	-	-		
428.79	424.37	463.99	441.37	454.00	425.92	-	-		
428.80	424.37	465.57	442.37	469.41	438.47	-	-		
428.80	424.37	467.14	443.37	476.61	438.07	-	-		
429.55	425.17	468.72	444.37	483.07	437.76	-	-		
431.23	426.55	470.29	445.37	487.00	438.00	-	-		
432.75	427.37	471.87	446.37	513.69	443.49	-	-		
434.98	428.37	473.44	447.37	516.20	443.86	-	-		
436.69	429.37	475.02	448.37	523.25	448.50	-	-		
438.38	430.37	476.60	449.37	537.41	448.30	-	-		
440.31	431.37	478.18	450.37	542.01	447.39	-	-		
442.48	432.37	479.79	451.37	543.40	447.48	-	-		
444.45	433.37	484.41	452.37	545.15	447.29	-	-		
446.81	434.37	485.98	453.37	556.00	450.00	-	-		
448.70	435.37	487.55	454.37	560.85	451.19	-	-		
450.59	436.37	489.13	455.37	-	-	-	-		
452.40	437.37	490.70	456.37	-	-	-	-		
454.21	438.37	492.27	457.37	-	-	-	-		
456.02	439.37	493.84	458.37	-	-	-	-		
457.83	440.37	495.41	459.37	-	-	-	-		
459.65	441.37	497.00	460.37	-	-	-	-		
461.47	442.37	498.57	461.37	-	-	-	-		
463.29	443.37	500.17	462.37	-	-	-	-		
465.11	444.37	501.81	463.37	-	-	-	-		
466.92	445.37	506.55	464.37	-	-	-	-		

468.74	446.37	508.20	465.37	-	-	-	-
470.56	447.37	509.85	466.37	-	-	-	-
472.38	448.37	511.50	467.37	-	-	-	-
474.20	449.37	513.15	468.37	-	-	-	-
476.07	450.37	514.80	469.37	-	-	-	-
477.89	451.37	516.45	470.37	-	-	-	-
479.71	452.37	518.11	471.37	-	-	-	-
481.36	453.57	519.76	472.37	-	-	-	-
483.35	454.37	521.42	473.37	-	-	-	-
485.17	455.37	523.08	474.37	-	-	-	-
486.98	456.37	524.76	475.37	-	-	-	-
488.80	457.37	526.40	476.37	-	-	-	-
490.62	458.37	530.98	477.37	-	-	-	-
492.51	459.37	532.50	478.37	-	-	-	-
494.35	460.37	534.02	479.37	-	-	-	-
496.17	461.37	535.54	480.37	-	-	-	-
497.99	462.37	537.07	481.37	-	-	-	-
499.81	463.37	538.59	482.37	-	-	-	-
501.63	464.37	540.11	483.37	-	-	-	-
503.45	465.37	541.63	484.37	-	-	-	-
505.27	466.37	543.15	485.37	-	-	-	-
507.09	467.37	544.68	486.37	-	-	-	-
508.91	468.37	546.20	487.37	-	-	-	-
510.73	469.37	547.73	488.37	-	-	-	-
512.56	470.37	549.27	489.37	-	-	-	-
514.49	471.37	550.83	490.37	-	-	-	-
516.48	472.37	551.99	490.87	-	-	-	-
518.45	473.37	554.85	490.87	-	-	-	-
520.42	474.37	560.85	490.87	-	-	-	-
522.38	475.37	-	-	-	-	-	-
524.35	476.37	-	-	-	-	-	-
526.27	477.68	-	-	-	-	-	-
528.27	478.65	-	-	-	-	-	-
530.09	479.63	-	-	-	-	-	-
531.78	480.37	-	-	-	-	-	-
533.60	481.37	-	-	-	-	-	-
535.41	482.37	-	-	-	-	-	-
537.23	483.37	-	-	-	-	-	-
538.92	484.60	-	-	-	-	-	-
540.41	485.48	-	-	-	-	-	-
542.42	486.74	-	-	-	-	-	-
543.93	487.58	-	-	-	-	-	-
545.37	488.37	-	-	-	-	-	-
547.19	489.37	-	-	-	-	-	-
549.01	490.37	-	-	-	-	-	-
550.83	491.37	-	-	-	-	-	-
552.65	492.37	-	-	-	-	-	-
554.85	493.37	-	-	-	-	-	-
560.85	493.37	-	-	-	-	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	5.00	0.00	18.00	20.00	1.735	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	29.00	25.00	0.00	18.63	20.59	2.876	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	35.00	44.00	0.00	22.55	24.51	5.148	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA:  $\phi'$  \_\_\_\_\_ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)  
 $C'$  \_\_\_\_\_ Coesione efficace (in Kpa)  
 $C_u$  \_\_\_\_\_ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)  
 $\gamma_{\text{amm}}$  \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m<sup>3</sup>)  
 $\gamma_{\text{sat}}$  \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno immerso (in KN/m<sup>3</sup>)  
 $\text{STR\_IDX}$  \_\_\_\_\_ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH) (adimensionale)  
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-  
 $\sigma_{ci}$  \_\_\_\_\_ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)  
 $\text{GSI}$  \_\_\_\_\_ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)  
 $m_i$  \_\_\_\_\_ Indice litologico ammasso(adimensionale)  
 $D$  \_\_\_\_\_ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7:  $\gamma_{\text{PHI}}=1.25$ ,  $\gamma_C=1.25$  e  $\gamma_{Cu}=1.4$  -  
 DISATTIVATI

----- 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)\*: 6.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 414.03 548.86

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 350.87

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 429.01 557.85

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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI ( $\lambda_0, F_{s0}$ ) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO  $K_h$  : 0.0380

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO  $K_v$  (assunto Positivo): 0.0190

COEFFICIENTE  $c=K_v/K_h$  UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

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

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  #

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3166 #Lambda= 0.6348
524.443	476.434	
528.110	476.768	
529.759	477.611	
531.242	478.460	

534.738	480.403
537.546	482.092
539.093	483.023
541.070	484.194
544.349	486.463
546.008	487.582
548.084	489.088
548.084	489.861

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3289 #Lambda= 0.5825
499.438	463.166	
505.452	464.432	
511.504	467.455	
517.879	471.766	
518.749	472.792	
518.749	473.522	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3411 #Lambda= 0.5846
440.646	431.525	
447.446	433.153	
455.600	435.280	
463.757	437.441	
470.922	439.429	
481.372	441.572	
486.365	443.665	
494.853	447.078	
498.722	449.489	
506.885	453.222	
513.692	457.625	
522.797	462.185	
529.553	468.146	
534.662	471.691	
542.485	478.170	
546.546	482.251	
549.363	485.263	
554.075	492.490	
554.075	493.018	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3484 #Lambda= 0.6090
455.895	439.301	
459.748	440.056	
462.156	440.793	
466.455	443.158	
468.877	444.560	
471.376	446.052	
477.171	450.004	
481.190	452.476	
481.710	453.061	
481.710	453.711	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3551 #Lambda= 0.6165
527.621	478.335	
531.144	479.032	

533.054	479.674
537.404	481.947
540.316	483.661
544.598	486.827
545.370	487.645
545.370	488.370

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3578	#Lambda= 0.6335
521.640	474.993			
526.414	476.606			
530.513	478.017			
535.313	480.849			
540.652	484.075			
543.974	486.282			
545.717	487.820			
545.717	488.561			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3639	#Lambda= 0.5636
497.973	462.360			
506.858	464.833			
510.141	466.892			
514.497	469.922			
517.797	472.223			
517.797	473.039			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3642	#Lambda= 0.5744
429.814	425.387			
432.715	425.727			
436.244	426.871			
438.525	428.004			
441.085	429.249			
443.133	430.744			
444.741	432.548			
444.997	432.898			
444.997	433.602			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3645	#Lambda= 0.5993
459.778	441.440			
462.340	441.480			
465.140	442.659			
467.135	443.586			
468.341	444.271			
470.989	445.819			
473.357	447.537			
475.170	448.770			
477.907	450.555			
478.180	450.773			
478.180	451.529			

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3662	#Lambda= 0.5955
500.505	463.752			
502.811	464.296			



506.074	464.931
510.544	467.362
514.678	469.624
519.158	472.406
522.406	474.442
522.731	474.785
522.731	475.548

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F<sub>s</sub> \*

# Analisi Deficit in riferimento a F<sub>s</sub>(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.317	416.7	316.5	36.9	Surplus
2	1.329	378.6	284.9	36.7	Surplus
3	1.341	12886.0	9608.3	1356.0	Surplus
4	1.348	451.9	335.1	49.7	Surplus
5	1.355	288.3	212.7	33.0	Surplus
6	1.358	386.6	284.7	44.9	Surplus
7	1.364	362.9	266.1	43.6	Surplus
8	1.364	326.1	239.0	39.2	Surplus
9	1.365	318.2	233.2	38.4	Surplus
10	1.366	395.1	289.2	48.1	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 33.0

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,  
ovvero in kN/m

-----

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR F<sub>s</sub>

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
524.443	0.317	5.22	0.54	0.00	0.00	27.00	5.00
524.760	0.354	5.22	1.90	0.00	0.00	27.00	5.00
525.114	0.354	5.22	3.25	0.00	0.00	27.00	5.00
525.468	0.354	5.22	4.61	0.00	0.00	27.00	5.00
525.822	0.354	5.22	5.97	0.00	0.00	27.00	5.00
526.176	0.094	5.22	1.81	0.00	0.00	27.00	5.00
526.270	0.130	5.22	2.64	0.00	0.00	27.00	5.00
526.400	0.354	5.22	7.80	0.00	0.00	27.00	5.00
526.754	0.354	5.22	8.70	0.00	0.00	27.00	5.00
527.108	0.354	5.22	9.61	0.00	0.00	27.00	5.00
527.462	0.354	5.22	10.51	0.00	0.00	27.00	5.00
527.816	0.294	5.22	9.41	0.00	0.00	27.00	5.00
528.110	0.160	27.06	5.29	0.00	0.00	27.00	5.00
528.270	0.354	27.06	11.72	0.00	0.00	27.00	5.00
528.624	0.354	27.06	11.78	0.00	0.00	27.00	5.00

528.978	0.354	27.06	11.85	0.00	0.00	27.00	5.00
529.332	0.354	27.06	11.91	0.00	0.00	27.00	5.00
529.686	0.073	27.06	2.46	0.00	0.00	27.00	5.00
529.759	0.331	29.78	11.14	0.00	0.00	27.00	5.00
530.090	0.354	29.78	11.73	0.00	0.00	27.00	5.00
530.444	0.354	29.78	11.42	0.00	0.00	27.00	5.00
530.798	0.182	29.78	5.75	0.00	0.00	27.00	5.00
530.980	0.262	29.78	8.14	0.00	0.00	27.00	5.00
531.242	0.354	29.07	10.74	0.00	0.00	27.00	5.00
531.596	0.184	29.07	5.47	0.00	0.00	27.00	5.00
531.780	0.354	29.07	10.46	0.00	0.00	27.00	5.00
532.134	0.354	29.07	10.44	0.00	0.00	27.00	5.00
532.488	0.012	29.07	0.35	0.00	0.00	27.00	5.00
532.500	0.354	29.07	10.43	0.00	0.00	27.00	5.00
532.854	0.354	29.07	10.41	0.00	0.00	27.00	5.00
533.208	0.354	29.07	10.40	0.00	0.00	27.00	5.00
533.562	0.038	29.07	1.11	0.00	0.00	27.00	5.00
533.600	0.354	29.07	10.38	0.00	0.00	27.00	5.00
533.954	0.066	29.07	1.93	0.00	0.00	27.00	5.00
534.020	0.354	29.07	10.38	0.00	0.00	27.00	5.00
534.374	0.354	29.07	10.37	0.00	0.00	27.00	5.00
534.728	0.010	29.07	0.30	0.00	0.00	27.00	5.00
534.738	0.354	31.03	10.31	0.00	0.00	27.00	5.00
535.092	0.318	31.03	9.15	0.00	0.00	27.00	5.00
535.410	0.130	31.03	3.72	0.00	0.00	27.00	5.00
535.540	0.354	31.03	10.04	0.00	0.00	27.00	5.00
535.894	0.354	31.03	9.93	0.00	0.00	27.00	5.00
536.248	0.354	31.03	9.81	0.00	0.00	27.00	5.00
536.602	0.354	31.03	9.69	0.00	0.00	27.00	5.00
536.956	0.114	31.03	3.09	0.00	0.00	27.00	5.00
537.070	0.160	31.03	4.32	0.00	0.00	27.00	5.00
537.230	0.180	31.03	4.88	0.00	0.00	27.00	5.00
537.410	0.136	31.03	3.75	0.00	0.00	27.00	5.00
537.546	0.354	31.03	9.94	0.00	0.00	27.00	5.00
537.900	0.354	31.03	10.23	0.00	0.00	27.00	5.00
538.254	0.336	31.03	9.96	0.00	0.00	27.00	5.00
538.590	0.330	31.03	10.05	0.00	0.00	27.00	5.00
538.920	0.173	31.03	5.33	0.00	0.00	27.00	5.00
539.093	0.354	30.65	10.90	0.00	0.00	27.00	5.00
539.447	0.354	30.65	10.90	0.00	0.00	27.00	5.00
539.801	0.309	30.65	9.51	0.00	0.00	27.00	5.00
540.110	0.300	30.65	9.23	0.00	0.00	27.00	5.00
540.410	0.354	30.65	10.93	0.00	0.00	27.00	5.00
540.764	0.306	30.65	9.50	0.00	0.00	27.00	5.00
541.070	0.354	34.69	10.96	0.00	0.00	27.00	5.00
541.424	0.206	34.69	6.31	0.00	0.00	27.00	5.00
541.630	0.354	34.69	10.72	0.00	0.00	27.00	5.00
541.984	0.026	34.69	0.78	0.00	0.00	27.00	5.00
542.010	0.354	34.69	10.56	0.00	0.00	27.00	5.00
542.364	0.056	34.69	1.66	0.00	0.00	27.00	5.00
542.420	0.354	34.69	10.31	0.00	0.00	27.00	5.00
542.774	0.354	34.69	10.00	0.00	0.00	27.00	5.00
543.128	0.022	34.69	0.61	0.00	0.00	27.00	5.00
543.150	0.250	34.69	6.86	0.00	0.00	27.00	5.00
543.400	0.354	34.69	9.44	0.00	0.00	27.00	5.00
543.754	0.176	34.69	4.58	0.00	0.00	27.00	5.00
543.930	0.354	34.69	8.97	0.00	0.00	27.00	5.00

544.284	0.065	34.69	1.60	0.00	0.00	27.00	5.00
544.349	0.331	33.99	8.05	0.00	0.00	27.00	5.00
544.680	0.354	33.99	8.33	0.00	0.00	27.00	5.00
545.034	0.116	33.99	2.66	0.00	0.00	27.00	5.00
545.150	0.220	33.99	4.97	0.00	0.00	27.00	5.00
545.370	0.354	33.99	7.77	0.00	0.00	27.00	5.00
545.724	0.284	33.99	6.02	0.00	0.00	27.00	5.00
546.008	0.192	35.96	3.95	0.00	0.00	27.00	5.00
546.200	0.354	35.96	6.97	0.00	0.00	27.00	5.00
546.554	0.354	35.96	6.57	0.00	0.00	27.00	5.00
546.908	0.282	35.96	4.94	0.00	0.00	27.00	5.00
547.190	0.354	35.96	5.84	0.00	0.00	27.00	5.00
547.544	0.186	35.96	2.90	0.00	0.00	27.00	5.00
547.730	0.354	35.96	5.22	0.00	0.00	27.00	5.00

#### 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) (--)	FS_qFEM (--)	FS_p-qPATH (--)
524.443	0.000	476.434	0.286	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.0493757065E+000			
0.044	36.147	7.804							
524.760	0.062	476.524	0.286	7.4597187521E-001	4.7132145143E-003	3.6598765197E+000			
0.044	36.147	7.804							
525.114	0.131	476.626	0.318	2.5582542142E+000	9.4660480961E-002	6.8544585305E+000			
0.053	18.171	6.103							
525.468	0.223	476.750	0.317	5.5997387863E+000	6.2476051482E-001	8.4602670575E+000			
0.095	9.853	5.000							
525.822	0.291	476.850	0.246	8.5491233864E+000	1.4254086705E+000	7.7527623460E+000			
0.145	6.479	4.259							
526.176	0.332	476.924	0.207	1.1089610988E+001	2.3629323791E+000	7.2974024903E+000			
0.199	4.557	3.748							
526.270	0.343	476.943	0.206	1.1776872961E+001	2.6310233188E+000	7.6164415854E+000			
0.221	4.004	3.615							
526.400	0.358	476.970	0.214	1.2818686924E+001	3.0795712680E+000	8.4028898992E+000			
0.254	3.484	3.444							
526.754	0.402	477.047	0.230	1.6168854477E+001	4.7117697045E+000	1.0295212596E+001			
0.359	2.706	3.010							
527.108	0.456	477.133	0.257	2.0108914447E+001	6.8735506903E+000	1.1251902776E+001			
0.443	2.292	2.588							
527.462	0.520	477.229	0.295	2.4136531740E+001	9.3205522875E+000	1.1119259000E+001			
0.535	1.986	2.209							
527.816	0.600	477.342	0.310	2.7982664237E+001	1.1900853198E+001	8.6504330441E+000			
0.643	1.743	1.869							

528.110	0.662	477.430	0.341	2.9984032879E+001	1.3488972035E+001	5.3932958847E+000
0.707	1.645	1.706				
528.270	0.646	477.496	0.438	3.0723404261E+001	1.4294808126E+001	4.0119543351E+000
0.738	1.602	1.627				
528.624	0.624	477.655	0.466	3.1669405524E+001	1.5763683539E+001	1.7551290991E+000
0.798	1.532	1.489				
528.978	0.615	477.827	0.495	3.1966243138E+001	1.6847150101E+001	1.9093189325E-001
0.849	1.482	1.384				
529.332	0.613	478.006	0.532	3.1804607874E+001	1.7576080995E+001	-8.9843758595E-001
0.891	1.445	1.302				
529.686	0.630	478.203	0.556	3.1330043122E+001	1.8015590534E+001	-1.5165791669E+000
0.929	1.417	1.233				
529.759	0.632	478.243	0.498	3.1216926905E+001	1.8058510518E+001	-1.5476792879E+000
0.935	1.413	1.222				
530.090	0.604	478.405	0.511	3.0712523007E+001	1.8117847799E+001	-1.6253812420E+000
0.955	1.403	1.184				
530.444	0.590	478.593	0.523	3.0098732972E+001	1.8025230935E+001	-1.7069980129E+000
0.972	1.397	1.149				
530.798	0.570	478.775	0.526	2.9503766628E+001	1.7841760604E+001	-1.6911325576E+000
0.984	1.394	1.122				
530.980	0.565	478.875	0.569	2.9195179064E+001	1.7716589892E+001	-1.6977537216E+000
0.990	1.393	1.110				
531.242	0.568	479.028	0.546	2.8749766318E+001	1.7504568941E+001	-1.5451050703E+000
0.996	1.390	1.095				
531.596	0.555	479.211	0.514	2.8276484274E+001	1.7239297341E+001	-1.2278617844E+000
1.000	1.384	1.082				
531.780	0.545	479.304	0.521	2.8061152107E+001	1.7113094367E+001	-1.1601143323E+000
1.001	1.381	1.077				
532.134	0.536	479.491	0.554	2.7658053948E+001	1.6884411563E+001	-1.1502198952E+000
1.002	1.375	1.071				
532.488	0.544	479.696	0.580	2.7246660453E+001	1.6668274390E+001	-1.2078638593E+000
1.002	1.368	1.068				
532.500	0.545	479.704	0.572	2.7232290556E+001	1.6661264314E+001	-1.2055586271E+000
1.002	1.368	1.068				
532.854	0.550	479.905	0.564	2.6846034414E+001	1.6483174544E+001	-1.0720507259E+000
1.001	1.364	1.068				
533.208	0.551	480.103	0.551	2.6473151914E+001	1.6323396488E+001	-1.0379471450E+000
1.000	1.364	1.069				
533.562	0.546	480.296	0.543	2.6111045139E+001	1.6171119037E+001	-1.0266065992E+000
0.999	1.371	1.070				
533.600	0.546	480.316	0.525	2.6072200458E+001	1.6154676256E+001	-1.0263020604E+000
0.999	1.372	1.070				
533.954	0.534	480.502	0.540	2.5711210858E+001	1.6000657725E+001	-1.2405094430E+000
0.998	1.385	1.072				
534.020	0.539	480.543	0.532	2.5626697252E+001	1.5963350110E+001	-1.2521125184E+000
0.998	1.389	1.072				
534.374	0.525	480.725	0.510	2.5239541291E+001	1.5788197802E+001	-1.1202847019E+000
0.997	1.411	1.074				
534.728	0.507	480.904	0.507	2.4833403253E+001	1.5592904801E+001	-1.3135370756E+000
0.995	1.433	1.077				
534.738	0.507	480.910	0.543	2.4819898931E+001	1.5586092752E+001	-1.3196102274E+000
0.995	1.434	1.077				
535.092	0.486	481.102	0.543	2.4337287430E+001	1.5335317175E+001	-1.4025913437E+000
0.993	1.456	1.082				
535.410	0.467	481.275	0.577	2.3880598744E+001	1.5079073027E+001	-1.6639947821E+000
0.991	1.470	1.089				
535.540	0.475	481.360	0.665	2.3652254704E+001	1.4942870156E+001	-1.7693860536E+000

0.989	1.474	1.094					
535.894	0.498	481.596	0.707	2.3013354430E+001	1.4537269332E+001	-1.8955484508E+000	
0.984	1.471	1.110					
536.248	0.549	481.861	0.684	2.2309982326E+001	1.4081528399E+001	-1.7958242625E+000	
0.977	1.459	1.131					
536.602	0.556	482.081	0.581	2.1741698566E+001	1.3711371715E+001	-1.4849749384E+000	
0.970	1.441	1.151					
536.956	0.535	482.272	0.532	2.1258444530E+001	1.3402339584E+001	-1.2892277575E+000	
0.962	1.421	1.169					
537.070	0.524	482.330	0.468	2.1114543336E+001	1.3312181287E+001	-1.1963739226E+000	
0.959	1.414	1.175					
537.230	0.498	482.401	0.448	2.0938547052E+001	1.3204688454E+001	-1.1170484803E+000	
0.955	1.405	1.182					
537.410	0.472	482.482	0.479	2.0734021305E+001	1.3080228719E+001	-1.2320988477E+000	
0.949	1.393	1.192					
537.546	0.460	482.552	0.550	2.0556142430E+001	1.2970926694E+001	-1.3526105393E+000	
0.944	1.383	1.200					
537.900	0.446	482.752	0.603	2.0033181225E+001	1.2646867189E+001	-1.6121408093E+000	
0.926	1.346	1.227					
538.254	0.461	482.979	0.691	1.9414556165E+001	1.2256688289E+001	-1.9321518569E+000	
0.903	1.300	1.261					
538.590	0.508	483.229	0.727	1.8707431187E+001	1.1803212599E+001	-2.1126349851E+000	
0.878	1.246	1.299					
538.920	0.544	483.463	0.681	1.8008561739E+001	1.1347898044E+001	-1.9936093661E+000	
0.854	1.194	1.332					
539.093	0.548	483.571	0.586	1.7675127718E+001	1.1129115316E+001	-1.8854432001E+000	
0.843	1.170	1.346					
539.447	0.539	483.772	0.578	1.7038824777E+001	1.0700910789E+001	-1.8375828984E+000	
0.821	1.127	1.366					
539.801	0.538	483.980	0.607	1.6373901803E+001	1.0226892240E+001	-1.9863603449E+000	
0.796	1.085	1.378					
540.110	0.549	484.174	0.631	1.5730919974E+001	9.7526567341E+000	-2.1376974797E+000	
0.771	1.051	1.379					
540.410	0.561	484.364	0.681	1.5073074931E+001	9.2589524704E+000	-2.4486173577E+000	
0.744	1.020	1.375					
540.764	0.606	484.619	0.722	1.4099230970E+001	8.5450077343E+000	-2.9229838488E+000	
0.706	0.987	1.361					
541.070	0.647	484.841	0.680	1.3160067265E+001	7.8933656019E+000	-3.0095850190E+000	
0.672	0.963	1.346					
541.424	0.629	485.068	0.627	1.2120052028E+001	7.2153206665E+000	-2.9230005482E+000	
0.639	0.944	1.330					
541.630	0.610	485.192	0.620	1.1519188283E+001	6.8390374970E+000	-2.9889552880E+000	
0.620	0.936	1.322					
541.984	0.588	485.415	0.626	1.0415715809E+001	6.1623747731E+000	-2.8712654457E+000	
0.586	0.927	1.310					
542.010	0.585	485.430	0.566	1.0341698965E+001	6.1174349754E+000	-2.8513222999E+000	
0.584	0.927	1.309					
542.364	0.540	485.630	0.567	9.3416616243E+000	5.5136337894E+000	-2.8268606185E+000	
0.552	0.923	1.301					
542.420	0.534	485.663	0.586	9.1835035830E+000	5.4164722176E+000	-2.8272393048E+000	
0.546	0.923	1.300					
542.774	0.497	485.870	0.624	8.1824835676E+000	4.7929742601E+000	-2.9192259673E+000	
0.508	0.925	1.295					
543.128	0.485	486.104	0.661	7.1163465139E+000	4.1042598731E+000	-2.9076347664E+000	
0.461	0.932	1.291					
543.150	0.485	486.119	0.617	7.0528622979E+000	4.0624844425E+000	-2.8792537220E+000	
0.458	0.932	1.291					



543.400	0.465	486.272	0.652	6.3958334910E+000	3.6250232519E+000	-2.6594552899E+000
0.425	0.940	1.290				
543.754	0.460	486.512	0.690	5.4385142388E+000	2.9723861970E+000	-2.6539358238E+000
0.368	0.954	1.291				
543.930	0.464	486.637	0.642	4.9759415112E+000	2.6521978449E+000	-2.4455401126E+000
0.338	0.964	1.292				
544.284	0.434	486.853	0.610	4.2408885582E+000	2.1403314146E+000	-2.0405898212E+000
0.286	0.983	1.298				
544.349	0.429	486.893	0.653	4.1092256370E+000	2.0484533847E+000	-2.0250470061E+000
0.277	0.987	1.300				
544.680	0.424	487.111	0.636	3.4538513002E+000	1.5940173286E+000	-1.8186433818E+000
0.224	1.010	1.310				
545.034	0.403	487.328	0.602	2.8705257600E+000	1.2012916806E+000	-1.4549923267E+000
0.176	1.034	1.326				
545.150	0.390	487.394	0.588	2.7091428511E+000	1.0978760331E+000	-1.4086488255E+000
0.161	1.042	1.332				
545.370	0.374	487.526	0.614	2.3922654465E+000	8.9934330781E-001	-1.4061056328E+000
0.135	1.058	1.344				
545.724	0.356	487.747	0.631	1.9139347204E+000	6.2883210630E-001	-1.3185449115E+000
0.101	1.087	1.372				
546.008	0.346	487.929	0.646	1.5470642164E+000	4.4352641499E-001	-1.2270573449E+000
0.081	1.112	1.399				
546.200	0.332	488.054	0.694	1.3198562041E+000	3.4891323371E-001	-1.1945203622E+000
0.071	1.133	1.422				
546.554	0.329	488.308	0.716	8.8923980275E-001	1.8821220310E-001	-1.1825157127E+000
0.057	1.173	1.469				
546.908	0.326	488.561	0.709	4.8249529330E-001	6.7153942711E-002	-1.0103716784E+000
0.047	1.226	1.533				
547.190	0.318	488.758	0.664	2.2875665890E-001	1.8297552391E-002	-6.9871263550E-001
0.044	1.272	1.590				
547.544	0.286	488.983	0.572	7.0958196378E-002	1.7731399240E-003	-2.5356243174E-001
0.044	1.374	1.715				
547.730	0.236	489.067	0.572	4.2571316245E-002	4.5599615571E-004	-1.4149996069E-001
0.044	1.374	1.971				

-----

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	TauStrength	TauS
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)
524.443	0.317	0.318	5.217	0.220	0.070	5.870	1.868
524.760	0.354	0.356	5.217	0.686	0.244	7.794	2.771

525.114	0.354	0.356	5.217	1.179	0.419	10.206	3.629
525.468	0.354	0.356	5.217	1.671	0.594	12.434	4.421
525.822	0.354	0.356	5.217	2.163	0.769	14.516	5.161
526.176	0.094	0.094	5.217	2.474	0.233	15.820	1.490
526.270	0.130	0.131	5.217	2.599	0.339	16.541	2.159
526.400	0.354	0.356	5.217	2.824	1.004	17.868	6.353
526.754	0.354	0.356	5.217	3.151	1.120	19.733	7.016
527.108	0.354	0.356	5.217	3.479	1.237	21.332	7.584
527.462	0.354	0.356	5.217	3.807	1.354	22.765	8.094
527.816	0.294	0.295	5.217	4.107	1.211	23.217	6.846
528.110	0.160	0.180	27.063	14.387	2.587	17.445	3.136
528.270	0.354	0.398	27.063	14.409	5.729	17.580	6.990
528.624	0.354	0.398	27.063	14.487	5.760	17.791	7.074
528.978	0.354	0.398	27.063	14.565	5.791	17.991	7.153
529.332	0.354	0.398	27.063	14.643	5.822	18.168	7.223
529.686	0.073	0.082	27.063	14.690	1.202	18.295	1.497
529.759	0.331	0.381	29.780	15.475	5.900	17.607	6.713
530.090	0.354	0.408	29.780	15.227	6.212	17.486	7.133
530.444	0.354	0.408	29.780	14.826	6.048	17.205	7.019
530.798	0.182	0.210	29.780	14.523	3.043	16.988	3.560
530.980	0.262	0.302	29.780	14.271	4.310	16.805	5.075
531.242	0.354	0.405	29.070	13.764	5.576	16.686	6.759
531.596	0.184	0.210	29.070	13.500	2.839	16.454	3.461
531.780	0.354	0.405	29.070	13.400	5.428	16.363	6.629
532.134	0.354	0.405	29.070	13.381	5.421	16.341	6.620
532.488	0.012	0.014	29.070	13.371	0.182	16.329	0.222
532.500	0.354	0.405	29.070	13.361	5.413	16.306	6.606
532.854	0.354	0.405	29.070	13.342	5.405	16.282	6.596
533.208	0.354	0.405	29.070	13.323	5.397	16.262	6.588
533.562	0.038	0.043	29.070	13.313	0.576	16.254	0.703
533.600	0.354	0.405	29.070	13.307	5.390	16.249	6.582
533.954	0.066	0.075	29.070	13.301	1.003	16.266	1.227
534.020	0.354	0.405	29.070	13.295	5.386	16.249	6.582
534.374	0.354	0.405	29.070	13.285	5.382	16.250	6.583
534.728	0.010	0.012	29.070	13.280	0.156	16.265	0.191
534.738	0.354	0.413	31.031	13.671	5.649	15.789	6.524
535.092	0.318	0.371	31.031	13.529	5.014	15.698	5.818
535.410	0.130	0.152	31.031	13.433	2.038	15.673	2.378
535.540	0.354	0.413	31.031	13.324	5.505	15.609	6.450
535.894	0.354	0.413	31.031	13.165	5.440	15.515	6.410
536.248	0.354	0.413	31.031	13.006	5.374	15.341	6.339
536.602	0.354	0.413	31.031	12.847	5.308	15.181	6.273
536.956	0.114	0.133	31.031	12.742	1.692	15.083	2.002
537.070	0.160	0.187	31.031	12.680	2.368	15.010	2.803
537.230	0.180	0.210	31.031	12.742	2.677	15.062	3.164
537.410	0.136	0.159	31.031	12.914	2.055	15.219	2.421
537.546	0.354	0.413	31.026	13.180	5.445	15.451	6.384
537.900	0.354	0.413	31.026	13.565	5.605	15.789	6.524
538.254	0.336	0.392	31.026	13.940	5.458	16.133	6.317
538.590	0.330	0.385	31.026	14.302	5.508	16.421	6.324
538.920	0.173	0.202	31.026	14.474	2.920	16.531	3.335
539.093	0.354	0.412	30.651	14.373	5.916	16.594	6.830
539.447	0.354	0.412	30.651	14.367	5.913	16.615	6.838
539.801	0.309	0.359	30.651	14.362	5.158	16.650	5.980
540.110	0.300	0.349	30.651	14.357	5.006	16.668	5.813
540.410	0.354	0.412	30.651	14.406	5.929	16.782	6.907
540.764	0.306	0.355	30.651	14.503	5.154	16.881	5.999

541.070	0.354	0.431	34.686	15.282	6.580	15.905	6.848
541.424	0.206	0.251	34.686	15.117	3.790	15.768	3.953
541.630	0.354	0.431	34.686	14.952	6.438	15.679	6.751
541.984	0.026	0.032	34.686	14.840	0.468	15.555	0.491
542.010	0.354	0.431	34.686	14.727	6.341	15.471	6.662
542.364	0.056	0.068	34.686	14.606	0.994	15.397	1.048
542.420	0.354	0.431	34.686	14.372	6.188	15.245	6.564
542.774	0.354	0.431	34.686	13.937	6.001	14.999	6.458
543.128	0.022	0.027	34.686	13.706	0.365	14.832	0.395
543.150	0.250	0.304	34.686	13.539	4.116	14.676	4.462
543.400	0.354	0.431	34.686	13.168	5.670	14.449	6.221
543.754	0.176	0.214	34.686	12.842	2.748	14.221	3.043
543.930	0.354	0.431	34.686	12.504	5.384	13.890	5.981
544.284	0.065	0.079	34.686	12.232	0.963	13.698	1.078
544.349	0.331	0.399	33.993	11.905	4.756	13.654	5.454
544.680	0.354	0.427	33.993	11.518	4.919	13.316	5.686
545.034	0.116	0.140	33.993	11.253	1.574	13.074	1.828
545.150	0.220	0.265	33.993	11.063	2.936	12.945	3.435
545.370	0.354	0.427	33.993	10.740	4.586	12.684	5.417
545.724	0.284	0.342	33.993	10.382	3.554	12.406	4.247
546.008	0.192	0.237	35.961	10.288	2.442	11.820	2.805
546.200	0.354	0.437	35.961	9.847	4.307	11.523	5.040
546.554	0.354	0.437	35.961	9.275	4.057	11.119	4.864
546.908	0.282	0.348	35.961	8.762	3.051	10.737	3.739
547.190	0.354	0.437	35.961	8.248	3.608	10.366	4.534
547.544	0.186	0.230	35.961	7.812	1.795	10.072	2.314
547.730	0.354	0.437	35.961	7.376	3.226	9.787	4.281

#### ----- 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

-----

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 48 di 50	Rev. 0

## Report di calcolo sezione S2-2’ combinazione fondamentale e sismica

SSAP 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: F:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S2\_ridotti\_r2.txt  
Data: 12/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S2-2'\_r2\_ridotti.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		
396.51	408.48	438.20	429.48	438.19	429.48	-	-		
405.44	407.48	440.80	429.61	438.47	429.28	-	-		
407.62	408.48	460.74	439.48	438.89	428.95	-	-		
408.83	409.48	464.89	439.92	439.38	428.50	-	-		
410.05	411.48	468.05	441.48	439.89	427.93	-	-		
411.37	412.48	470.06	442.48	440.53	427.50	-	-		
414.02	413.48	472.22	443.48	440.58	427.50	-	-		
416.19	414.48	474.59	444.48	440.65	427.50	-	-		
417.82	416.48	477.03	445.48	444.64	424.55	-	-		
419.55	418.48	479.66	446.48	452.34	418.96	-	-		
420.82	420.48	482.42	447.48	453.33	418.87	-	-		
422.02	422.48	485.42	448.48	455.17	418.70	-	-		
423.30	424.48	488.32	449.48	456.61	418.56	-	-		
424.36	425.48	490.86	450.48	457.74	418.49	-	-		
425.94	428.48	493.21	451.48	458.01	418.48	-	-		
427.37	429.48	495.54	452.48	458.90	418.49	-	-		
438.19	429.48	501.95	453.18	461.45	418.72	-	-		
438.20	429.48	505.29	454.48	462.50	418.82	-	-		
438.20	429.48	507.92	455.48	462.82	418.84	-	-		
439.92	430.48	510.52	456.48	463.40	418.94	-	-		
441.73	431.48	512.97	457.48	464.74	419.25	-	-		
443.59	432.48	515.50	458.48	466.33	419.53	-	-		
445.63	433.48	518.11	459.48	472.10	423.36	-	-		
447.67	434.48	520.67	460.48	475.79	425.99	-	-		
449.72	435.48	523.14	461.48	482.01	430.61	-	-		
451.77	436.48	525.60	462.48	489.56	435.91	-	-		
453.90	437.48	528.06	463.48	493.90	435.97	-	-		
456.15	438.48	530.53	464.48	494.14	435.97	-	-		
458.40	439.48	536.45	465.00	494.35	435.94	-	-		

460.66	440.48	540.21	466.48	494.76	435.90	-	-
462.92	441.48	542.65	467.48	499.48	435.34	-	-
465.18	442.48	545.08	468.48	502.24	435.36	-	-
467.45	443.48	547.51	469.48	502.63	435.37	-	-
469.72	444.48	549.94	470.48	502.89	435.37	-	-
473.06	445.48	552.36	471.48	503.61	435.42	-	-
477.22	446.48	554.76	472.48	506.50	435.57	-	-
479.67	447.48	557.13	473.48	507.36	435.71	-	-
482.07	448.48	559.49	474.48	510.59	436.47	-	-
484.46	449.48	561.86	475.48	517.84	438.30	-	-
486.88	450.48	564.22	476.48	518.55	438.48	-	-
489.71	451.48	566.57	477.48	519.30	438.66	-	-
492.51	452.48	572.33	477.84	527.49	440.63	-	-
495.37	453.48	576.34	479.48	529.94	441.18	-	-
498.22	454.48	578.82	480.48	535.14	442.30	-	-
501.08	455.48	581.22	481.48	535.35	442.34	-	-
503.93	456.48	583.55	482.48	538.79	443.04	-	-
506.82	457.48	585.90	483.48	543.14	445.81	-	-
509.75	458.48	588.27	484.48	544.08	446.42	-	-
512.69	459.48	590.66	485.48	544.67	446.41	-	-
515.62	460.48	593.05	486.48	548.78	446.26	-	-
518.56	461.48	595.50	487.48	550.23	447.02	-	-
521.62	462.48	597.86	488.48	551.54	447.79	-	-
524.54	463.48	600.11	489.48	553.44	447.81	-	-
527.43	464.48	602.36	490.48	561.07	447.80	-	-
530.38	465.48	604.66	491.48	562.97	447.61	-	-
533.35	466.48	606.65	491.98	563.98	447.56	-	-
536.16	467.48	612.28	491.98	565.99	447.36	-	-
538.96	468.48	614.14	491.98	567.18	447.33	-	-
541.76	469.48	-	-	570.19	447.24	-	-
544.55	470.48	-	-	570.51	447.24	-	-
547.37	471.48	-	-	570.96	447.33	-	-
550.17	472.48	-	-	575.78	448.55	-	-
552.96	473.48	-	-	582.78	449.91	-	-
555.76	474.48	-	-	590.06	451.21	-	-
558.50	475.48	-	-	596.08	451.78	-	-
561.20	476.48	-	-	601.09	452.30	-	-
563.91	477.48	-	-	608.05	453.01	-	-
566.61	478.48	-	-	613.05	453.24	-	-
569.33	479.48	-	-	614.14	453.25	-	-
572.13	480.48	-	-	-	-	-	-
575.10	481.48	-	-	-	-	-	-
578.12	482.48	-	-	-	-	-	-
581.07	483.48	-	-	-	-	-	-
583.95	484.48	-	-	-	-	-	-
586.79	485.48	-	-	-	-	-	-
589.64	486.48	-	-	-	-	-	-
592.09	487.53	-	-	-	-	-	-
594.52	488.48	-	-	-	-	-	-
596.46	489.48	-	-	-	-	-	-
599.22	490.48	-	-	-	-	-	-
601.99	491.48	-	-	-	-	-	-
604.80	492.48	-	-	-	-	-	-
608.21	493.48	-	-	-	-	-	-
612.28	494.48	-	-	-	-	-	-
614.14	494.48	-	-	-	-	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --



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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	4.00	0.00	18.00	20.00	1.301	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.91	20.00	0.00	18.63	20.59	2.131	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	29.26	35.00	0.00	22.55	24.51	3.642	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 et al.(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)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 -  
DISATTIVATI

----- 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)\*: 8.7 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 400.86 596.73

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 329.18

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 422.63 609.79

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 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 #

-----

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3232 #Lambda= 0.8660
415.841	414.319	
418.526	414.167	
421.253	415.338	
424.401	418.196	
426.659	420.513	
428.945	423.237	
430.092	424.722	
430.092	429.480	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3579 #Lambda= 0.8175
416.005	414.395	
418.665	414.965	
420.099	415.798	
421.673	416.600	
424.146	418.299	
426.615	421.256	
427.560	422.481	
429.388	424.524	
429.661	424.976	
429.661	429.480	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3598 #Lambda= 0.7575
412.785	413.014	
416.089	412.039	
419.296	413.058	
421.748	414.790	
423.912	416.421	
425.749	418.194	
428.990	421.739	
431.321	424.546	
431.632	424.954	
431.632	429.480	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3636 #Lambda= 0.7129
406.671	408.044	
411.264	407.168	
416.078	408.549	
420.324	410.793	
423.933	414.139	
425.241	415.431	
428.594	419.094	
431.094	421.153	
434.298	424.864	
434.298	429.480	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3665 #Lambda= 0.7882
416.112	414.444	
417.626	413.728	
419.128	413.859	
420.235	414.409	

422.104	415.395
423.916	416.730
425.050	417.980
425.866	419.138
427.014	420.555
427.734	421.700
428.384	422.448
429.545	423.749
430.673	424.883
430.673	429.480

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3669	#Lambda= 0.8902
416.841	415.278			
419.365	415.213			
421.789	416.417			
425.992	420.651			
429.308	423.629			
430.402	424.925			
430.402	429.480			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3685	#Lambda= 0.6767
407.569	408.457			
410.340	407.929			
416.489	409.085			
422.320	412.870			
424.566	415.041			
429.588	419.674			
434.145	424.343			
434.520	424.856			
434.520	429.480			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3688	#Lambda= 0.7451
416.153	414.463			
420.462	415.158			
424.420	417.808			
425.609	419.108			
427.771	421.428			
430.429	424.787			
430.429	429.480			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3693	#Lambda= 0.6774
404.752	407.557			
407.852	405.838			
412.665	405.214			
417.733	407.320			
426.403	412.762			
429.999	414.845			
435.412	418.306			
442.617	424.060			
450.180	427.591			
457.688	433.345			
462.489	438.551			
465.795	442.542			

465.795 442.751

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.3708	#Lambda= 0.8549
404.770	407.555			
406.133	406.922			
407.373	406.233			
409.888	404.923			
411.405	404.167			
414.218	404.123			
417.205	405.527			
418.660	406.801			
419.832	407.611			
422.088	409.317			
424.407	411.044			
425.523	411.792			
426.818	412.928			
428.316	413.727			
429.295	414.482			
431.089	415.764			
432.532	416.969			
433.470	417.998			
434.384	419.373			
435.808	421.431			
437.316	422.585			
439.341	424.005			
440.658	425.198			
442.806	425.985			
444.764	426.847			
446.024	427.282			
447.139	427.917			
448.324	429.156			
449.320	430.528			
450.744	432.327			
452.329	434.392			
453.245	435.722			
456.064	437.366			
458.400	438.909			
458.400	439.480			

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  \*

# Analisi Deficit in riferimento a  $F_s(\text{progetto}) = 1.100$

Sup N.	$F_s$	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1.323	1503.5	1136.3	253.6	Surplus
2	1.358	1343.5	989.4	255.2	Surplus
3	1.360	2083.9	1532.5	398.2	Surplus
4	1.364	3510.0	2574.1	678.5	Surplus
5	1.367	1701.7	1245.2	331.9	Surplus
6	1.367	1371.8	1003.6	267.9	Surplus
7	1.368	3383.3	2472.3	663.7	Surplus
8	1.369	1548.9	1131.6	304.2	Surplus
9	1.369	7257.9	5300.5	1427.3	Surplus
10	1.371	6252.2	4560.8	1235.3	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 253.6

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,  
ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
415.841	0.287	-3.24	0.48	0.00	0.00	29.26	35.00
416.128	0.062	-3.24	0.23	0.00	0.00	29.26	35.00
416.190	0.287	-3.24	2.36	0.00	0.00	29.26	35.00
416.477	0.287	-3.24	4.74	0.00	0.00	29.26	35.00
416.764	0.287	-3.24	7.12	0.00	0.00	29.26	35.00
417.050	0.287	-3.24	9.50	0.00	0.00	29.26	35.00
417.337	0.287	-3.24	11.88	0.00	0.00	29.26	35.00
417.624	0.196	-3.24	9.50	0.00	0.00	29.26	35.00
417.820	0.287	-3.24	15.82	0.00	0.00	29.26	35.00
418.107	0.287	-3.24	18.07	0.00	0.00	29.26	35.00
418.394	0.132	-3.24	9.10	0.00	0.00	29.26	35.00
418.526	0.287	23.22	20.90	0.00	0.00	29.26	35.00
418.813	0.287	23.22	22.25	0.00	0.00	29.26	35.00
419.099	0.287	23.22	23.60	0.00	0.00	29.26	35.00
419.386	0.164	23.22	14.09	0.00	0.00	29.26	35.00
419.550	0.287	23.22	26.11	0.00	0.00	29.26	35.00
419.837	0.287	23.22	28.23	0.00	0.00	29.26	35.00
420.124	0.287	23.22	30.36	0.00	0.00	29.26	35.00
420.410	0.287	23.22	32.48	0.00	0.00	29.26	35.00
420.697	0.123	23.22	14.58	0.00	0.00	29.26	35.00
420.820	0.287	23.22	35.60	0.00	0.00	29.26	35.00
421.107	0.147	23.22	19.10	0.00	0.00	29.26	35.00
421.253	0.287	42.25	38.63	0.00	0.00	29.26	35.00
421.540	0.287	42.25	40.03	0.00	0.00	29.26	35.00
421.827	0.193	42.25	27.74	0.00	0.00	29.26	35.00
422.020	0.287	42.25	42.29	0.00	0.00	29.26	35.00
422.307	0.287	42.25	43.50	0.00	0.00	29.26	35.00
422.594	0.287	42.25	44.72	0.00	0.00	29.26	35.00
422.880	0.287	42.25	45.93	0.00	0.00	29.26	35.00
423.167	0.133	42.25	21.71	0.00	0.00	29.26	35.00
423.300	0.287	42.25	47.13	0.00	0.00	29.26	35.00
423.587	0.287	42.25	47.20	0.00	0.00	29.26	35.00
423.874	0.287	42.25	47.26	0.00	0.00	29.26	35.00
424.160	0.200	42.25	32.96	0.00	0.00	29.26	35.00
424.360	0.041	42.25	6.81	0.00	0.00	29.26	35.00
424.401	0.287	45.74	48.41	0.00	0.00	29.26	35.00
424.688	0.287	45.74	50.03	0.00	0.00	29.26	35.00
424.975	0.287	45.74	51.65	0.00	0.00	29.26	35.00
425.261	0.287	45.74	53.27	0.00	0.00	29.26	35.00
425.548	0.287	45.74	54.89	0.00	0.00	29.26	35.00

425.835	0.105	45.74	20.52	0.00	0.00	29.26	35.00
425.940	0.287	45.74	55.99	0.00	0.00	29.26	35.00
426.227	0.287	45.74	55.38	0.00	0.00	29.26	35.00
426.514	0.146	45.74	27.92	0.00	0.00	29.26	35.00
426.659	0.287	49.99	54.31	0.00	0.00	29.26	35.00
426.946	0.287	49.99	53.40	0.00	0.00	29.26	35.00
427.233	0.137	49.99	25.22	0.00	0.00	29.26	35.00
427.370	0.287	49.99	51.40	0.00	0.00	29.26	35.00
427.657	0.287	49.99	49.19	0.00	0.00	29.26	35.00
427.944	0.287	49.99	46.98	0.00	0.00	29.26	35.00
428.230	0.287	49.99	44.78	0.00	0.00	29.26	35.00
428.517	0.287	49.99	42.57	0.00	0.00	29.26	35.00
428.804	0.142	49.99	20.20	0.00	0.00	29.26	35.00
428.945	0.287	52.32	39.17	0.00	0.00	29.26	35.00
429.232	0.287	52.32	36.77	0.00	0.00	29.26	35.00
429.519	0.287	52.32	34.37	0.00	0.00	29.26	35.00
429.806	0.287	52.32	31.97	0.00	0.00	29.26	35.00

#### ----- 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) (--)	FS_qFEM (--)	FS_p-qPATH (--)
415.841	0.000	414.319	0.133	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	6.0382323329E+001			
0.044	12.416	5.064							
416.128	0.052	414.355	0.133	1.2221248423E+001	-1.2855819732E-001	2.4854940719E+001			
0.044	11.476	4.470							
416.190	0.066	414.366	0.280	1.3522936938E+001	-1.9166293886E-001	2.2150719026E+001			
0.044	11.022	4.295							
416.477	0.170	414.453	0.333	2.1378099260E+001	-1.1084123009E+000	2.9024569695E+001			
0.053	8.466	3.510							
416.764	0.289	414.556	0.380	3.0169012130E+001	-3.9545665642E+000	3.3064276480E+001			
0.078	7.196	3.341							
417.050	0.420	414.671	0.398	4.0341013723E+001	-9.3145977573E+000	3.7370975050E+001			
0.116	6.752	3.479							
417.337	0.550	414.785	0.389	5.1601890109E+001	-1.6675551226E+001	4.5089717325E+001			
0.172	7.084	3.863							
417.624	0.676	414.894	0.372	6.6200719237E+001	-2.3068501328E+001	5.4390538828E+001			
0.199	8.097	4.384							
417.820	0.757	414.964	0.361	7.7339877626E+001	-2.3080293323E+001	5.9174723802E+001			
0.196	8.764	4.665							
418.107	0.877	415.068	0.378	9.5315650547E+001	-1.3473305848E+001	6.3011285955E+001			
0.184	9.238	4.787							
418.394	1.006	415.181	0.410	1.1347790189E+002	8.6135471609E+000	5.8341203494E+001			



0.194	8.802	4.508					
418.526	1.073	415.240	0.533	1.2089467308E+002	2.5562746988E+001	5.4945569082E+001	
0.209	8.270	4.247					
418.813	1.114	415.405	0.600	1.3597358898E+002	6.1334771401E+001	4.5222657430E+001	
0.273	6.570	3.473					
419.099	1.171	415.584	0.657	1.4683062196E+002	9.1262428023E+001	3.4003297846E+001	
0.393	4.797	2.714					
419.386	1.245	415.782	0.711	1.5547504787E+002	1.1395310539E+002	2.8529838180E+001	
0.563	3.354	2.111					
419.550	1.298	415.905	0.748	1.5999841620E+002	1.2215341963E+002	2.6789222947E+001	
0.657	2.764	1.870					
419.837	1.389	416.119	0.795	1.6727015472E+002	1.3219859592E+002	2.6524307109E+001	
0.708	2.196	1.643					
420.124	1.508	416.361	0.879	1.7521054906E+002	1.4215366334E+002	2.8535529628E+001	
0.724	1.826	1.499					
420.410	1.647	416.623	0.848	1.8363575727E+002	1.5153123090E+002	2.6043931295E+001	
0.725	1.590	1.408					
420.697	1.748	416.847	0.761	1.9014717838E+002	1.5811789560E+002	1.9504218864E+001	
0.718	1.478	1.361					
420.820	1.783	416.935	0.805	1.9237666341E+002	1.6024672673E+002	1.6865081398E+001	
0.715	1.448	1.347					
421.107	1.902	417.177	0.835	1.9636644339E+002	1.6408878446E+002	9.8148564031E+000	
0.702	1.401	1.319					
421.253	1.959	417.297	0.936	1.9749873716E+002	1.6532709573E+002	5.3264897181E+000	
0.696	1.385	1.307					
421.540	1.985	417.583	1.073	1.9768569369E+002	1.6662546153E+002	-2.7944168909E+000	
0.682	1.345	1.279					
421.827	2.054	417.912	1.131	1.9589609243E+002	1.6644888849E+002	-9.4588025484E+000	
0.665	1.291	1.246					
422.020	2.092	418.125	1.177	1.9365229993E+002	1.6530843460E+002	-1.2857063118E+001	
0.653	1.249	1.225					
422.307	2.183	418.477	1.217	1.8944047057E+002	1.6260518970E+002	-1.5213748380E+001	
0.633	1.179	1.191					
422.594	2.269	418.823	1.181	1.8492696129E+002	1.5905500390E+002	-1.5863054823E+001	
0.611	1.113	1.158					
422.880	2.339	419.154	1.071	1.8034274385E+002	1.5526549431E+002	-1.5445648902E+001	
0.591	1.061	1.130					
423.167	2.362	419.437	0.978	1.7606862383E+002	1.5171268448E+002	-1.5249301467E+001	
0.574	1.028	1.112					
423.300	2.368	419.564	1.047	1.7401974504E+002	1.4997908420E+002	-1.6528111807E+001	
0.566	1.017	1.106					
423.587	2.420	419.877	1.051	1.6858806269E+002	1.4525759798E+002	-1.8715686487E+001	
0.549	1.000	1.096					
423.874	2.450	420.167	0.988	1.6328598644E+002	1.4068248789E+002	-1.8314659274E+001	
0.533	0.990	1.091					
424.160	2.466	420.443	0.948	1.5808429989E+002	1.3628004437E+002	-1.7919681011E+001	
0.518	0.983	1.088					
424.360	2.469	420.628	0.901	1.5453588688E+002	1.3331202758E+002	-1.5400872623E+001	
0.506	0.981	1.088					
424.401	2.464	420.660	0.969	1.5392268911E+002	1.3281077528E+002	-1.5491095019E+001	
0.504	0.980	1.088					
424.688	2.455	420.946	1.145	1.4832607666E+002	1.2818802721E+002	-2.2767849666E+001	
0.482	0.977	1.087					
424.975	2.532	421.317	1.431	1.4086494729E+002	1.2172285534E+002	-2.9376595827E+001	
0.451	0.974	1.087					
425.261	2.687	421.766	1.479	1.3147810861E+002	1.1334940092E+002	-3.1985144694E+001	
0.412	0.971	1.087					

425.548	2.792	422.165	1.283	1.2252093292E+002	1.0538805993E+002	-3.0622378060E+001
0.380	0.970	1.088				
425.835	2.835	422.502	1.127	1.1391566365E+002	9.7887914390E+001	-2.8172988622E+001
0.353	0.972	1.090				
425.940	2.831	422.607	0.972	1.1102560296E+002	9.5413971949E+001	-2.8002799569E+001
0.344	0.973	1.091				
426.227	2.813	422.883	0.994	1.0260230259E+002	8.8277761658E+001	-3.1832687171E+001
0.322	0.978	1.096				
426.514	2.813	423.177	1.000	9.2769025518E+001	7.9924072051E+001	-3.3446458877E+001
0.297	0.985	1.104				
426.659	2.802	423.315	0.992	8.7955205403E+001	7.5843211290E+001	-3.4242242886E+001
0.285	0.989	1.108				
426.946	2.751	423.606	0.950	7.7444907898E+001	6.6973928893E+001	-3.4714843029E+001
0.260	0.999	1.119				
427.233	2.663	423.860	0.873	6.8045663473E+001	5.9014776573E+001	-3.1892930406E+001
0.236	1.011	1.131				
427.370	2.616	423.976	0.880	6.3729008989E+001	5.5261590052E+001	-3.2043075365E+001
0.224	1.018	1.138				
427.657	2.532	424.233	0.874	5.4196699585E+001	4.6618389841E+001	-3.1598970558E+001
0.194	1.037	1.156				
427.944	2.434	424.477	0.885	4.5606471931E+001	3.8105608935E+001	-2.9941481430E+001
0.160	1.060	1.179				
428.230	2.356	424.741	0.873	3.7024760208E+001	2.8838155437E+001	-2.7241606810E+001
0.122	1.090	1.209				
428.517	2.251	424.978	0.790	2.9982955714E+001	2.0902266970E+001	-2.2454819645E+001
0.092	1.121	1.239				
428.804	2.126	425.194	0.762	2.4146546331E+001	1.4416531605E+001	-2.0366475481E+001
0.072	1.155	1.273				
428.945	2.067	425.304	0.741	2.1261813094E+001	1.1576927867E+001	-1.9707929677E+001
0.065	1.170	1.288				
429.232	1.903	425.511	0.856	1.5996692746E+001	6.5879405344E+000	-2.1096322613E+001
0.053	1.211	1.329				
429.519	1.815	425.795	0.928	9.1627199408E+000	1.4591569977E+000	-2.6053326549E+001
0.044	1.301	1.421				
429.806	1.693	426.043	0.928	1.0546750942E+000	9.1330901744E-003	-1.5976378843E+001
0.044	1.301	1.948				

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	TauStrength	TauS
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)

415.841	0.287	0.287	-3.238	-0.094	-0.027	35.650	10.239
416.128	0.062	0.062	-3.238	-0.209	-0.013	36.425	2.259
416.190	0.287	0.287	-3.238	-0.463	-0.133	37.566	10.790
416.477	0.287	0.287	-3.238	-0.932	-0.268	37.941	10.897
416.764	0.287	0.287	-3.238	-1.400	-0.402	37.027	10.635
417.050	0.287	0.287	-3.238	-1.868	-0.536	37.244	10.697
417.337	0.287	0.287	-3.238	-2.336	-0.671	44.017	12.642
417.624	0.196	0.197	-3.238	-2.730	-0.537	61.996	12.184
417.820	0.287	0.287	-3.238	-3.111	-0.894	87.020	24.994
418.107	0.287	0.287	-3.238	-3.553	-1.021	118.952	34.165
418.394	0.132	0.133	-3.238	-3.877	-0.514	154.461	20.477
418.526	0.287	0.312	23.219	26.413	8.242	68.708	21.439
418.813	0.287	0.312	23.219	28.116	8.773	71.062	22.173
419.099	0.287	0.312	23.219	29.820	9.305	73.445	22.917
419.386	0.164	0.178	23.219	31.158	5.555	75.377	13.439
419.550	0.287	0.312	23.219	32.987	10.293	77.860	24.295
419.837	0.287	0.312	23.219	35.672	11.131	81.368	25.389
420.124	0.287	0.312	23.219	38.356	11.968	84.886	26.487
420.410	0.287	0.312	23.219	41.040	12.806	88.454	27.600
420.697	0.123	0.134	23.219	42.958	5.748	90.994	12.175
420.820	0.287	0.312	23.219	44.984	14.036	93.664	29.226
421.107	0.147	0.160	23.219	47.175	7.531	96.557	15.414
421.253	0.287	0.387	42.246	67.042	25.970	74.765	28.962
421.540	0.287	0.387	42.246	69.483	26.916	78.079	30.246
421.827	0.193	0.261	42.246	71.525	18.649	81.200	21.172
422.020	0.287	0.387	42.246	73.399	28.433	83.593	32.382
422.307	0.287	0.387	42.246	75.505	29.249	85.930	33.287
422.594	0.287	0.387	42.246	77.610	30.064	87.523	33.904
422.880	0.287	0.387	42.246	79.716	30.880	88.532	34.295
423.167	0.133	0.180	42.246	81.257	14.595	89.710	16.114
423.300	0.287	0.387	42.246	81.802	31.688	91.251	35.348
423.587	0.287	0.387	42.246	81.915	31.732	91.142	35.306
423.874	0.287	0.387	42.246	82.028	31.776	91.000	35.251
424.160	0.200	0.270	42.246	82.124	22.157	90.886	24.521
424.360	0.041	0.056	42.246	82.392	4.576	90.113	5.005
424.401	0.287	0.411	45.737	84.387	34.671	87.342	35.885
424.688	0.287	0.411	45.737	87.208	35.830	91.378	37.543
424.975	0.287	0.411	45.737	90.028	36.989	95.504	39.238
425.261	0.287	0.411	45.737	92.849	38.147	96.486	39.642
425.548	0.287	0.411	45.737	95.669	39.306	97.401	40.018
425.835	0.105	0.151	45.737	97.597	14.695	97.437	14.671
425.940	0.287	0.411	45.737	97.585	40.093	97.954	40.245
426.227	0.287	0.411	45.737	96.529	39.660	99.027	40.686
426.514	0.146	0.209	45.737	95.733	19.998	98.149	20.503
426.659	0.287	0.446	49.991	93.267	41.600	91.853	40.970
426.946	0.287	0.446	49.991	91.700	40.901	89.783	40.046
427.233	0.137	0.213	49.991	90.542	19.318	89.073	19.004
427.370	0.287	0.446	49.991	88.270	39.371	89.172	39.774
427.657	0.287	0.446	49.991	84.476	37.679	87.197	38.893
427.944	0.287	0.446	49.991	80.683	35.987	86.519	38.590
428.230	0.287	0.446	49.991	76.889	34.295	82.784	36.925
428.517	0.287	0.446	49.991	73.095	32.603	78.876	35.181
428.804	0.142	0.220	49.991	70.262	15.475	76.466	16.841
428.945	0.287	0.469	52.318	66.082	31.000	71.092	33.350
429.232	0.287	0.469	52.318	62.031	29.100	69.549	32.627
429.519	0.287	0.469	52.318	57.981	27.200	62.269	29.211
429.806	0.287	0.469	52.318	53.931	25.300	58.351	27.373

---

#### LEGENDA SIMBOLI

$X(m)$  : Ascissa sinistra concio

$dx(m)$  : Larghezza concio

$dl(m)$  : lunghezza base concio

$\alpha(^{\circ})$  : Angolo pendenza base concio

$\text{TauStress}(kPa)$  : Sforzo di taglio su base concio

$\text{TauF}(kN/m)$  : Forza di taglio su base concio

$\text{TauStrength}(kPa)$  : Resistenza al taglio su base concio

$\text{TauS}(kN/m)$  : Forza resistente al taglio su base concio

---

SSAP 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: F:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S2\_par sismici\_r2.txt  
Data: 12/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S2-2'\_r2.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		
396.51	408.48	438.20	429.48	438.19	429.48	-	-		
405.44	407.48	440.80	429.61	438.47	429.28	-	-		
407.62	408.48	460.74	439.48	438.89	428.95	-	-		
408.83	409.48	464.89	439.92	439.38	428.50	-	-		
410.05	411.48	468.05	441.48	439.89	427.93	-	-		
411.37	412.48	470.06	442.48	440.53	427.50	-	-		
414.02	413.48	472.22	443.48	440.58	427.50	-	-		
416.19	414.48	474.59	444.48	440.65	427.50	-	-		
417.82	416.48	477.03	445.48	444.64	424.55	-	-		
419.55	418.48	479.66	446.48	452.34	418.96	-	-		
420.82	420.48	482.42	447.48	453.33	418.87	-	-		
422.02	422.48	485.42	448.48	455.17	418.70	-	-		
423.30	424.48	488.32	449.48	456.61	418.56	-	-		
424.36	425.48	490.86	450.48	457.74	418.49	-	-		
425.94	428.48	493.21	451.48	458.01	418.48	-	-		
427.37	429.48	495.54	452.48	458.90	418.49	-	-		
438.19	429.48	501.95	453.18	461.45	418.72	-	-		
438.20	429.48	505.29	454.48	462.50	418.82	-	-		
438.20	429.48	507.92	455.48	462.82	418.84	-	-		
439.92	430.48	510.52	456.48	463.40	418.94	-	-		
441.73	431.48	512.97	457.48	464.74	419.25	-	-		
443.59	432.48	515.50	458.48	466.33	419.53	-	-		
445.63	433.48	518.11	459.48	472.10	423.36	-	-		
447.67	434.48	520.67	460.48	475.79	425.99	-	-		
449.72	435.48	523.14	461.48	482.01	430.61	-	-		
451.77	436.48	525.60	462.48	489.56	435.91	-	-		
453.90	437.48	528.06	463.48	493.90	435.97	-	-		
456.15	438.48	530.53	464.48	494.14	435.97	-	-		
458.40	439.48	536.45	465.00	494.35	435.94	-	-		

460.66	440.48	540.21	466.48	494.76	435.90	-	-
462.92	441.48	542.65	467.48	499.48	435.34	-	-
465.18	442.48	545.08	468.48	502.24	435.36	-	-
467.45	443.48	547.51	469.48	502.63	435.37	-	-
469.72	444.48	549.94	470.48	502.89	435.37	-	-
473.06	445.48	552.36	471.48	503.61	435.42	-	-
477.22	446.48	554.76	472.48	506.50	435.57	-	-
479.67	447.48	557.13	473.48	507.36	435.71	-	-
482.07	448.48	559.49	474.48	510.59	436.47	-	-
484.46	449.48	561.86	475.48	517.84	438.30	-	-
486.88	450.48	564.22	476.48	518.55	438.48	-	-
489.71	451.48	566.57	477.48	519.30	438.66	-	-
492.51	452.48	572.33	477.84	527.49	440.63	-	-
495.37	453.48	576.34	479.48	529.94	441.18	-	-
498.22	454.48	578.82	480.48	535.14	442.30	-	-
501.08	455.48	581.22	481.48	535.35	442.34	-	-
503.93	456.48	583.55	482.48	538.79	443.04	-	-
506.82	457.48	585.90	483.48	543.14	445.81	-	-
509.75	458.48	588.27	484.48	544.08	446.42	-	-
512.69	459.48	590.66	485.48	544.67	446.41	-	-
515.62	460.48	593.05	486.48	548.78	446.26	-	-
518.56	461.48	595.50	487.48	550.23	447.02	-	-
521.62	462.48	597.86	488.48	551.54	447.79	-	-
524.54	463.48	600.11	489.48	553.44	447.81	-	-
527.43	464.48	602.36	490.48	561.07	447.80	-	-
530.38	465.48	604.66	491.48	562.97	447.61	-	-
533.35	466.48	606.65	491.98	563.98	447.56	-	-
536.16	467.48	612.28	491.98	565.99	447.36	-	-
538.96	468.48	614.14	491.98	567.18	447.33	-	-
541.76	469.48	-	-	570.19	447.24	-	-
544.55	470.48	-	-	570.51	447.24	-	-
547.37	471.48	-	-	570.96	447.33	-	-
550.17	472.48	-	-	575.78	448.55	-	-
552.96	473.48	-	-	582.78	449.91	-	-
555.76	474.48	-	-	590.06	451.21	-	-
558.50	475.48	-	-	596.08	451.78	-	-
561.20	476.48	-	-	601.09	452.30	-	-
563.91	477.48	-	-	608.05	453.01	-	-
566.61	478.48	-	-	613.05	453.24	-	-
569.33	479.48	-	-	614.14	453.25	-	-
572.13	480.48	-	-	-	-	-	-
575.10	481.48	-	-	-	-	-	-
578.12	482.48	-	-	-	-	-	-
581.07	483.48	-	-	-	-	-	-
583.95	484.48	-	-	-	-	-	-
586.79	485.48	-	-	-	-	-	-
589.64	486.48	-	-	-	-	-	-
592.09	487.53	-	-	-	-	-	-
594.52	488.48	-	-	-	-	-	-
596.46	489.48	-	-	-	-	-	-
599.22	490.48	-	-	-	-	-	-
601.99	491.48	-	-	-	-	-	-
604.80	492.48	-	-	-	-	-	-
608.21	493.48	-	-	-	-	-	-
612.28	494.48	-	-	-	-	-	-
614.14	494.48	-	-	-	-	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --



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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	5.00	0.00	18.00	20.00	1.735	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	29.00	25.00	0.00	18.63	20.59	2.876	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	35.00	44.00	0.00	22.55	24.51	5.148	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 et al.(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)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 -  
DISATTIVATI

----- 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)\*: 8.7 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 400.86 596.73

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 329.18

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 422.63 609.79

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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0380

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0190

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 #

-----

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5799 #Lambda= 1.2500
404.268	407.611	
410.815	406.044	
414.399	405.824	
417.944	405.560	
424.895	408.643	
429.201	412.467	
434.180	416.114	
439.758	418.740	
446.461	422.317	
451.399	425.802	
455.591	428.124	
460.584	431.761	
465.195	434.618	
467.218	436.770	
469.446	439.545	
471.748	441.959	
474.590	445.322	
474.590	445.848	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5802 #Lambda= 1.2500
403.713	407.673	
415.237	404.437	
421.281	404.306	
432.528	409.890	
441.201	415.831	
447.029	420.377	
455.683	425.215	
460.945	428.127	
467.040	433.100	
478.204	441.143	
483.680	447.495	
485.252	449.073	
485.252	449.807	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5849 #Lambda= 0.8055
405.633	407.568	
411.197	405.714	
413.669	404.903	
416.286	404.786	
421.929	407.632	
427.428	410.162	
431.295	412.592	
433.421	414.424	
436.442	416.567	
440.417	418.685	
444.221	420.776	
447.198	421.956	
453.328	425.331	
458.523	429.476	
462.466	434.471	
464.346	436.816	
469.761	439.961	

472.243	442.547
475.279	445.467
475.279	446.013

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5872	#Lambda= 0.9427
404.201	407.619			
407.587	406.832			
411.375	406.717			
416.877	409.338			
420.047	410.964			
425.319	415.870			
430.430	420.582			
432.833	422.772			
432.833	429.480			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5877	#Lambda= 0.7708
406.648	408.034			
412.435	405.094			
417.566	404.373			
420.058	405.333			
423.565	407.483			
425.704	409.597			
429.829	411.652			
435.392	415.210			
438.613	417.022			
443.132	419.824			
444.690	421.404			
449.212	423.433			
453.992	424.864			
456.910	425.664			
459.731	427.271			
464.753	429.353			
467.680	430.625			
471.319	433.061			
473.147	434.513			
476.390	436.757			
481.732	439.124			
485.510	441.403			
487.649	443.327			
493.302	444.667			
495.451	446.030			
497.742	448.024			
501.949	451.394			
504.184	453.463			
508.198	457.273			
508.198	457.950			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5943	#Lambda= 0.6974
404.254	407.613			
410.965	404.950			
417.091	406.427			
422.896	408.087			
436.181	417.694			
447.163	424.879			

456.800	430.333
466.065	436.533
471.734	443.014
472.899	444.813
472.899	445.432

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5962 #Lambda= 1.2500
405.209	407.506	
414.415	404.562	
419.852	404.454	
424.735	406.070	
429.749	409.542	
437.365	415.783	
442.307	418.831	
451.244	423.256	
462.208	428.896	
469.433	432.334	
479.795	437.619	
488.916	441.555	
499.384	446.107	
505.136	450.369	
512.717	457.656	
515.500	459.678	
515.500	460.439	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5963 #Lambda= 1.2500
404.313	407.606	
411.889	405.629	
416.027	405.414	
419.180	406.977	
423.819	411.107	
427.885	414.307	
434.034	418.982	
439.026	423.477	
441.822	426.659	
446.099	432.916	
446.099	433.710	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5969 #Lambda= 1.2500
405.402	407.484	
412.040	404.904	
422.393	404.243	
435.194	410.456	
448.643	416.577	
454.017	420.028	
465.278	426.932	
474.890	431.892	
486.727	441.650	
499.300	451.757	
504.873	456.255	
504.873	456.806	

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5976 #Lambda= 0.8223
------	------	--

405.821	407.655
418.956	406.965
428.228	411.480
442.927	421.766
459.865	428.707
474.298	438.471
479.861	442.166
486.199	449.552
486.199	450.198

----- 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	1.580	11647.8	7372.4	2800.9	Surplus
2	1.580	14945.7	9457.9	3596.3	Surplus
3	1.585	11811.0	7452.1	2868.5	Surplus
4	1.587	4179.4	2633.2	1019.5	Surplus
5	1.588	16231.5	10223.2	3963.6	Surplus
6	1.594	11133.5	6983.6	2753.3	Surplus
7	1.596	18125.5	11355.7	4498.6	Surplus
8	1.596	6912.5	4330.2	1716.2	Surplus
9	1.597	19364.6	12126.3	4813.0	Surplus
10	1.598	12577.5	7872.9	3130.0	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1019.5

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

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

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

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

X	dx	alpha	W	ru	U	phi'	(c',Cu)
(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)	(°)	(kPa)
404.268	0.693	-13.46	0.70	0.00	0.00	35.00	44.00
404.961	0.479	-13.46	1.31	0.00	0.00	35.00	44.00
405.440	0.693	-13.46	6.23	0.00	0.00	35.00	44.00
406.133	0.693	-13.46	13.93	0.00	0.00	35.00	44.00
406.826	0.693	-13.46	21.64	0.00	0.00	35.00	44.00
407.519	0.101	-13.46	3.80	0.00	0.00	35.00	44.00
407.620	0.693	-13.46	32.49	0.00	0.00	35.00	44.00
408.313	0.517	-13.46	31.90	0.00	0.00	35.00	44.00
408.830	0.693	-13.46	57.52	0.00	0.00	35.00	44.00
409.523	0.527	-13.46	57.62	0.00	0.00	35.00	44.00
410.050	0.693	-13.46	89.15	0.00	0.00	35.00	44.00
410.743	0.072	-13.46	9.94	0.00	0.00	35.00	44.00
410.815	0.555	-3.50	79.56	0.00	0.00	35.00	44.00

411.370	0.693	-3.50	105.45	0.00	0.00	35.00	44.00
412.063	0.693	-3.50	110.29	0.00	0.00	35.00	44.00
412.756	0.693	-3.50	115.13	0.00	0.00	35.00	44.00
413.449	0.571	-3.50	98.49	0.00	0.00	35.00	44.00
414.020	0.379	-3.50	67.38	0.00	0.00	35.00	44.00
414.399	0.693	-4.27	127.65	0.00	0.00	35.00	44.00
415.092	0.693	-4.27	133.56	0.00	0.00	35.00	44.00
415.785	0.405	-4.27	80.72	0.00	0.00	35.00	44.00
416.190	0.693	-4.27	147.15	0.00	0.00	35.00	44.00
416.883	0.693	-4.27	161.51	0.00	0.00	35.00	44.00
417.576	0.244	-4.27	60.28	0.00	0.00	35.00	44.00
417.820	0.124	-4.27	31.41	0.00	0.00	35.00	44.00
417.944	0.693	23.92	180.12	0.00	0.00	35.00	44.00
418.637	0.693	23.92	187.99	0.00	0.00	35.00	44.00
419.330	0.220	23.92	61.20	0.00	0.00	35.00	44.00
419.550	0.693	23.92	200.65	0.00	0.00	35.00	44.00
420.243	0.577	23.92	176.58	0.00	0.00	35.00	44.00
420.820	0.693	23.92	224.04	0.00	0.00	35.00	44.00
421.513	0.507	23.92	172.45	0.00	0.00	35.00	44.00
422.020	0.693	23.92	246.83	0.00	0.00	35.00	44.00
422.713	0.587	23.92	218.73	0.00	0.00	35.00	44.00
423.300	0.693	23.92	266.22	0.00	0.00	35.00	44.00
423.993	0.367	23.92	143.21	0.00	0.00	35.00	44.00
424.360	0.535	23.92	214.74	0.00	0.00	35.00	44.00
424.895	0.693	41.61	289.88	0.00	0.00	35.00	44.00
425.588	0.352	41.61	151.45	0.00	0.00	35.00	44.00
425.940	0.693	41.61	300.08	0.00	0.00	35.00	44.00
426.633	0.693	41.61	297.99	0.00	0.00	35.00	44.00
427.326	0.044	41.61	18.84	0.00	0.00	35.00	44.00
427.370	0.693	41.61	291.91	0.00	0.00	35.00	44.00
428.063	0.693	41.61	282.11	0.00	0.00	35.00	44.00
428.756	0.445	41.61	175.90	0.00	0.00	35.00	44.00
429.201	0.693	36.22	266.88	0.00	0.00	35.00	44.00
429.894	0.693	36.22	258.80	0.00	0.00	35.00	44.00
430.587	0.693	36.22	250.71	0.00	0.00	35.00	44.00
431.280	0.693	36.22	242.63	0.00	0.00	35.00	44.00
431.973	0.693	36.22	234.55	0.00	0.00	35.00	44.00
432.666	0.693	36.22	226.46	0.00	0.00	35.00	44.00
433.359	0.693	36.22	218.38	0.00	0.00	35.00	44.00
434.052	0.128	36.22	39.35	0.00	0.00	35.00	44.00
434.180	0.693	25.22	210.25	0.00	0.00	35.00	44.00
434.873	0.693	25.22	205.06	0.00	0.00	35.00	44.00
435.566	0.693	25.22	199.86	0.00	0.00	35.00	44.00
436.259	0.693	25.22	194.66	0.00	0.00	35.00	44.00
436.952	0.693	25.22	189.47	0.00	0.00	35.00	44.00
437.645	0.545	25.22	145.45	0.00	0.00	35.00	44.00
438.190	0.010	25.22	2.64	0.00	0.00	35.00	44.00
438.200	0.270	25.22	71.07	0.00	0.00	35.00	44.00
438.470	0.420	25.22	110.09	0.00	0.00	35.00	44.00
438.890	0.490	25.22	127.65	0.00	0.00	35.00	44.00
439.380	0.378	25.22	97.77	0.00	0.00	35.00	44.00
439.758	0.132	28.08	34.00	0.00	0.00	35.00	44.00
439.890	0.030	28.08	7.71	0.00	0.00	35.00	44.00
439.920	0.610	28.08	155.83	0.00	0.00	35.00	44.00
440.530	0.050	28.08	12.70	0.00	0.00	35.00	44.00
440.580	0.070	28.08	17.77	0.00	0.00	35.00	44.00
440.650	0.150	28.08	38.01	0.00	0.00	35.00	44.00



440.800	0.693	28.08	174.18	0.00	0.00	35.00	44.00
441.493	0.237	28.08	59.04	0.00	0.00	35.00	44.00
441.730	0.693	28.08	171.05	0.00	0.00	35.00	44.00
442.423	0.693	28.08	168.63	0.00	0.00	35.00	44.00
443.116	0.474	28.08	113.94	0.00	0.00	35.00	44.00
443.590	0.693	28.08	164.35	0.00	0.00	35.00	44.00
444.283	0.357	28.08	83.55	0.00	0.00	35.00	44.00
444.640	0.693	28.08	160.06	0.00	0.00	35.00	44.00
445.333	0.297	28.08	67.73	0.00	0.00	35.00	44.00
445.630	0.693	28.08	156.05	0.00	0.00	35.00	44.00
446.323	0.138	28.08	30.80	0.00	0.00	35.00	44.00
446.461	0.636	35.21	139.42	0.00	0.00	35.00	44.00
447.097	0.573	35.21	123.10	0.00	0.00	29.00	25.00
447.670	0.693	35.21	147.15	0.00	0.00	29.00	25.00
448.363	0.693	35.21	145.16	0.00	0.00	29.00	25.00
449.056	0.664	35.21	137.22	0.00	0.00	29.00	25.00
449.720	0.693	35.21	141.27	0.00	0.00	29.00	25.00
450.413	0.693	35.21	139.29	0.00	0.00	29.00	25.00
451.106	0.293	35.21	58.33	0.00	0.00	29.00	25.00
451.399	0.371	28.98	73.45	0.00	0.00	29.00	25.00
451.770	0.570	28.98	112.54	0.00	0.00	29.00	25.00
452.340	0.693	28.98	136.13	0.00	0.00	29.00	25.00
453.033	0.297	28.98	58.10	0.00	0.00	29.00	25.00
453.330	0.570	28.98	111.13	0.00	0.00	29.00	25.00
453.900	0.693	28.98	134.30	0.00	0.00	29.00	25.00
454.593	0.577	28.98	111.07	0.00	0.00	29.00	25.00
455.170	0.421	28.98	80.61	0.00	0.00	29.00	25.00
455.591	0.559	36.06	105.96	0.00	0.00	29.00	25.00
456.150	0.460	36.06	85.94	0.00	0.00	29.00	25.00
456.610	0.693	36.06	127.33	0.00	0.00	29.00	25.00
457.303	0.437	36.06	78.97	0.00	0.00	29.00	25.00
457.740	0.270	36.06	48.28	0.00	0.00	29.00	25.00
458.010	0.390	36.06	69.05	0.00	0.00	29.00	25.00
458.400	0.500	36.06	87.33	0.00	0.00	29.00	25.00
458.900	0.693	36.06	118.81	0.00	0.00	29.00	25.00
459.593	0.693	36.06	116.22	0.00	0.00	29.00	25.00
460.286	0.298	36.06	49.22	0.00	0.00	29.00	25.00
460.584	0.076	31.79	12.42	0.00	0.00	29.00	25.00
460.660	0.080	31.79	13.11	0.00	0.00	29.00	25.00
460.740	0.693	31.79	112.59	0.00	0.00	29.00	25.00
461.433	0.017	31.79	2.74	0.00	0.00	29.00	25.00
461.450	0.693	31.79	110.83	0.00	0.00	29.00	25.00
462.143	0.357	31.79	56.42	0.00	0.00	29.00	25.00
462.500	0.320	31.79	50.19	0.00	0.00	29.00	25.00
462.820	0.100	31.79	15.61	0.00	0.00	29.00	25.00
462.920	0.480	31.79	74.42	0.00	0.00	29.00	25.00
463.400	0.693	31.79	105.99	0.00	0.00	29.00	25.00
464.093	0.647	31.79	97.40	0.00	0.00	29.00	25.00
464.740	0.150	31.79	22.37	0.00	0.00	29.00	25.00
464.890	0.290	31.79	43.02	0.00	0.00	29.00	25.00
465.180	0.015	31.79	2.27	0.00	0.00	29.00	25.00
465.195	0.693	46.77	99.61	0.00	0.00	29.00	25.00
465.888	0.442	46.77	60.52	0.00	0.00	29.00	25.00
466.330	0.693	46.77	90.34	0.00	0.00	29.00	25.00
467.023	0.195	46.77	24.42	0.00	0.00	29.00	25.00
467.218	0.232	51.25	28.33	0.00	0.00	29.00	25.00
467.450	0.600	51.25	69.51	0.00	0.00	29.00	25.00

468.050	0.693	51.25	73.45	0.00	0.00	29.00	25.00
468.743	0.693	51.25	66.13	0.00	0.00	29.00	25.00
469.436	0.010	51.25	0.87	0.00	0.00	29.00	25.00
469.446	0.274	46.35	24.25	0.00	0.00	29.00	25.00
469.720	0.340	46.35	28.71	0.00	0.00	29.00	25.00
470.060	0.693	46.35	53.47	0.00	0.00	29.00	25.00
470.753	0.693	46.35	46.69	0.00	0.00	29.00	25.00
471.446	0.302	46.35	18.25	0.00	0.00	29.00	25.00
471.748	0.352	49.80	19.43	0.00	0.00	29.00	25.00
472.100	0.120	49.80	6.16	0.00	0.00	29.00	25.00
472.220	0.693	49.80	30.88	0.00	0.00	29.00	25.00
472.913	0.147	49.80	5.52	0.00	0.00	29.00	25.00
473.060	0.424	49.80	13.80	0.00	0.00	29.00	25.00
473.484	0.693	49.80	15.78	0.00	0.00	27.00	5.00
474.177	0.413	49.80	5.46	0.00	0.00	27.00	5.00

#### 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_p-qPATH (--)
404.268	0.000	407.611	-0.176	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	6.2578890782E+000		
0.053	10.082	9.370							
404.961	0.018	407.463	-0.176	3.9813201381E+000	-7.0215850870E-002	5.2320066151E+000			
0.053	8.097	7.218							
405.440	0.075	407.405	-0.067	6.3167810137E+000	-2.1107622989E-001	7.8128923588E+000			
0.055	6.915	6.252							
406.133	0.219	407.384	-0.013	1.4675406968E+001	-1.6857606462E+000	1.6450851027E+001			
0.077	6.365	5.873							
406.826	0.388	407.387	0.042	2.9118068764E+001	-5.8805851738E+000	2.6578908056E+001			
0.113	6.246	5.478							
407.519	0.609	407.442	0.092	5.1514433089E+001	-1.4246795180E+001	5.7631121438E+001			
0.149	6.094	5.038							
407.620	0.651	407.460	0.174	5.7705369250E+001	-1.6983836106E+001	6.0903274527E+001			
0.156	6.053	4.958							
408.313	0.937	407.579	0.162	9.7934563333E+001	-3.6475587425E+001	5.4211645421E+001			
0.195	5.796	4.502							
408.830	1.136	407.655	0.148	1.2448105972E+002	-5.1435118550E+001	5.1793340845E+001			
0.230	5.639	4.244							
409.523	1.406	407.759	0.152	1.6078780524E+002	-7.3578092402E+001	5.4773520163E+001			
0.307	5.456	3.924							
410.050	1.614	407.841	0.156	1.9060803711E+002	-9.5084790492E+001	5.9107300453E+001			
0.368	5.374	3.737							
410.743	1.889	407.950	0.156	2.3386770436E+002	-1.3183965177E+002	6.2670350573E+001			

0.449	5.340	3.538					
410.815	1.917	407.961	0.151	2.3840474082E+002	-1.3603454944E+002	6.3070377124E+001	
0.456	5.341	3.522					
411.370	2.034	408.044	0.149	2.7497542835E+002	-1.7227673656E+002	7.0047956666E+001	
0.516	5.416	3.427					
412.063	2.179	408.146	0.138	3.2707846835E+002	-2.2715256516E+002	7.7501370859E+001	
0.589	5.668	3.385					
412.756	2.310	408.235	0.123	3.8239425155E+002	-2.8743081500E+002	8.4164448697E+001	
0.636	6.102	3.437					
413.449	2.434	408.317	0.136	4.4373248278E+002	-3.5155176534E+002	1.1245804512E+002	
0.616	6.649	3.535					
414.020	2.559	408.407	0.158	5.1920739115E+002	-3.9770148292E+002	1.3581507252E+002	
0.435	7.166	3.643					
414.399	2.643	408.468	0.175	5.7163426702E+002	-4.1726246373E+002	1.4235001328E+002	
0.355	7.497	3.715					
415.092	2.822	408.594	0.206	6.7550909841E+002	-4.1943351970E+002	1.5138183727E+002	
0.262	8.018	3.834					
415.785	3.032	408.753	0.240	7.8145325002E+002	-3.6028234131E+002	1.5010542256E+002	
0.211	8.227	3.884					
416.190	3.168	408.858	0.290	8.4154433490E+002	-3.0772153244E+002	1.4775031177E+002	
0.190	8.221	3.885					
416.883	3.433	409.072	0.331	9.4306140725E+002	-1.8640574984E+002	1.4003560565E+002	
0.164	7.989	3.831					
417.576	3.730	409.317	0.370	1.0356371593E+003	-3.1455228689E+001	1.2581325171E+002	
0.147	7.541	3.720					
417.820	3.849	409.418	0.424	1.0656649819E+003	3.6391006521E+001	1.1175819845E+002	
0.146	7.335	3.665					
417.944	3.914	409.474	0.483	1.0788506254E+003	7.7120247033E+001	1.0428373281E+002	
0.148	7.211	3.630					
418.637	3.946	409.813	0.527	1.1445480756E+003	2.8379655029E+002	8.2760307808E+001	
0.167	6.448	3.411					
419.330	4.029	410.204	0.569	1.1935584657E+003	4.7218644604E+002	6.0116120293E+001	
0.196	5.586	3.147					
419.550	4.061	410.333	0.671	1.2060202216E+003	5.2517389543E+002	5.5283084930E+001	
0.208	5.321	3.061					
420.243	4.237	410.816	0.733	1.2411097616E+003	6.8475658168E+002	4.1737891621E+001	
0.258	4.443	2.759					
420.820	4.428	411.263	0.807	1.2609187377E+003	7.9512915244E+002	2.9966514107E+001	
0.329	3.766	2.502					
421.513	4.699	411.842	0.888	1.2780524452E+003	9.0439617884E+002	1.9669092475E+001	
0.496	3.025	2.201					
422.020	4.961	412.328	0.894	1.2861497568E+003	9.6834273314E+002	1.1189458392E+001	
0.752	2.522	1.984					
422.713	5.240	412.915	0.861	1.2893742680E+003	9.9534582540E+002	-1.5590229279E+000	
0.896	2.098	1.775					
423.300	5.496	413.431	0.891	1.2853706789E+003	1.0092388068E+003	-1.2938580840E+001	
0.938	1.823	1.630					
423.993	5.812	414.055	0.866	1.2713983976E+003	1.0199094677E+003	-2.5742262888E+001	
0.967	1.575	1.494					
424.360	5.944	414.349	0.817	1.2608667735E+003	1.0224514369E+003	-3.3494023334E+001	
0.972	1.489	1.444					
424.895	6.149	414.792	0.827	1.2392009033E+003	1.0230628413E+003	-4.7267184476E+001	
0.977	1.387	1.385					
425.588	6.106	415.365	0.827	1.2003598856E+003	1.0177550728E+003	-6.3350201872E+001	
0.980	1.289	1.329					
425.940	6.085	415.656	0.775	1.1767640407E+003	1.0122953164E+003	-6.8409062296E+001	
0.982	1.249	1.306					

426.633	5.988	416.174	0.731	1.1275123389E+003	9.9725232310E+002	-7.3892078421E+001
0.984	1.193	1.274				
427.326	5.866	416.668	0.711	1.0743477863E+003	9.7709899249E+002	-7.6603105594E+001
0.988	1.151	1.252				
427.370	5.857	416.698	0.662	1.0709794633E+003	9.7567237086E+002	-7.6784337713E+001
0.989	1.149	1.251				
428.063	5.700	417.156	0.657	1.0157100242E+003	9.4951730600E+002	-8.1098075871E+001
0.994	1.122	1.238				
428.756	5.536	417.608	0.628	9.5857551766E+002	9.1857718505E+002	-7.9155863389E+001
0.999	1.103	1.229				
429.201	5.404	417.871	0.583	9.2430731133E+002	8.9750784829E+002	-7.5617621086E+001
1.002	1.096	1.227				
429.894	5.297	418.271	0.585	8.7344540809E+002	8.6220336705E+002	-7.1915901725E+001
1.007	1.092	1.227				
430.587	5.200	418.683	0.588	8.2463008695E+002	8.2433341609E+002	-6.7498249676E+001
1.010	1.098	1.232				
431.280	5.097	419.087	0.561	7.7989115907E+002	7.8736707242E+002	-5.9324607358E+001
1.013	1.110	1.240				
431.973	4.964	419.461	0.507	7.4240470902E+002	7.5448044978E+002	-4.7443997576E+001
1.014	1.126	1.251				
432.666	4.784	419.789	0.459	7.1413260111E+002	7.2778453359E+002	-3.6739788560E+001
1.013	1.146	1.263				
433.359	4.584	420.097	0.425	6.9148245038E+002	7.0470430465E+002	-2.7261173837E+001
1.012	1.167	1.277				
434.052	4.357	420.377	0.412	6.7634793769E+002	6.8627000283E+002	-1.7880361841E+001
1.009	1.189	1.293				
434.180	4.321	420.435	0.431	6.7415844143E+002	6.8283381724E+002	-1.5846592176E+001
1.008	1.194	1.297				
434.873	4.291	420.731	0.418	6.6808463529E+002	6.6692016065E+002	-5.0981360831E+000
1.003	1.219	1.317				
435.566	4.247	421.014	0.429	6.6709229831E+002	6.5333285174E+002	2.0596350399E+000
0.997	1.242	1.338				
436.259	4.233	421.326	0.466	6.7093934056E+002	6.3940335283E+002	7.6583280586E+000
0.992	1.264	1.360				
436.952	4.240	421.659	0.445	6.7770693104E+002	6.2479805041E+002	9.7290429117E+000
0.989	1.284	1.380				
437.645	4.197	421.943	0.384	6.8442403546E+002	6.1251104936E+002	9.0951266044E+000
0.989	1.298	1.396				
438.190	4.133	422.135	0.353	6.8912797727E+002	6.0408365100E+002	8.4801276109E+000
0.989	1.306	1.405				
438.200	4.132	422.139	0.361	6.8921275200E+002	6.0391912687E+002	8.4638130543E+000
0.989	1.306	1.405				
438.470	4.102	422.236	0.329	6.9139840087E+002	5.9951183432E+002	7.4175621038E+000
0.990	1.310	1.409				
438.890	4.034	422.366	0.316	6.9407118694E+002	5.9349689999E+002	6.1669321956E+000
0.992	1.314	1.414				
439.380	3.961	422.523	0.321	6.9698045447E+002	5.8612634108E+002	5.5457199110E+000
0.995	1.318	1.419				
439.758	3.904	422.645	0.319	6.9896215359E+002	5.8044080833E+002	4.9479220392E+000
0.998	1.321	1.423				
439.890	3.875	422.686	0.307	6.9960202879E+002	5.7851002907E+002	4.0766428320E+000
0.999	1.322	1.424				
439.920	3.867	422.694	0.339	6.9971909565E+002	5.7810921171E+002	3.9160354884E+000
0.999	1.322	1.424				
440.530	3.750	422.903	0.344	7.0227912636E+002	5.6852627467E+002	4.2157104207E+000
1.002	1.326	1.430				
440.580	3.742	422.921	0.350	7.0248998949E+002	5.6769468257E+002	3.9239689298E+000

1.003	1.326	1.430					
440.650	3.728	422.945	0.340	7.0273592452E+002	5.6662281608E+002	3.4953667821E+000	
1.003	1.327	1.431					
440.800	3.699	422.996	0.393	7.0325444680E+002	5.6433053724E+002	3.5246842161E+000	
1.004	1.327	1.432					
441.493	3.610	423.276	0.421	7.0591439812E+002	5.5189462353E+002	4.0394096973E+000	
1.007	1.332	1.441					
441.730	3.594	423.387	0.529	7.0688799090E+002	5.4703025818E+002	4.2452373941E+000	
1.008	1.334	1.444					
442.423	3.606	423.769	0.577	7.1010770261E+002	5.3034382047E+002	4.5402148673E+000	
1.010	1.339	1.458					
443.116	3.655	424.187	0.620	7.1318084137E+002	5.1232313322E+002	4.1067861843E+000	
1.010	1.343	1.472					
443.590	3.708	424.493	0.666	7.1502113335E+002	4.9926114527E+002	3.4951606583E+000	
1.010	1.346	1.480					
444.283	3.810	424.965	0.656	7.1705066448E+002	4.7918085597E+002	1.7665303321E+000	
1.009	1.348	1.487					
444.640	3.836	425.182	0.576	7.1746760403E+002	4.6997350956E+002	2.0350830254E-001	
1.009	1.347	1.489					
445.333	3.855	425.570	0.546	7.1631116072E+002	4.5359711343E+002	-4.2316475910E+000	
1.008	1.343	1.485					
445.630	3.848	425.722	0.498	7.1472822285E+002	4.4731183728E+002	-6.2121371444E+000	
1.008	1.341	1.481					
446.323	3.819	426.063	0.492	7.0899657563E+002	4.3347997409E+002	-1.1493388245E+001	
1.009	1.331	1.466					
446.461	3.813	426.130	0.512	7.0731843422E+002	4.3083223219E+002	-1.2871803364E+001	
1.009	1.329	1.462					
447.097	3.693	426.459	0.577	6.9698118099E+002	4.1845789657E+002	-2.2046978636E+001	
1.010	1.315	1.436					
447.670	3.658	426.828	0.659	6.8136613988E+002	4.0589589174E+002	-3.0013077472E+001	
1.010	1.298	1.417					
448.363	3.634	427.294	0.682	6.5826131177E+002	3.9117696409E+002	-3.5482804815E+001	
1.010	1.275	1.399					
449.056	3.625	427.774	0.707	6.3218609191E+002	3.7693367147E+002	-3.9661685751E+001	
1.009	1.250	1.386					
449.720	3.636	428.253	0.687	6.0455664622E+002	3.6379472782E+002	-4.0210429684E+001	
1.007	1.225	1.379					
450.413	3.600	428.706	0.620	5.7770422282E+002	3.5226032162E+002	-3.6441691029E+001	
1.006	1.203	1.377					
451.106	3.518	429.113	0.579	5.5404755816E+002	3.4257265728E+002	-3.2037064028E+001	
1.004	1.185	1.381					
451.399	3.475	429.277	0.529	5.4491442944E+002	3.3887007168E+002	-2.9179334276E+001	
1.003	1.178	1.383					
451.770	3.457	429.465	0.510	5.3501915468E+002	3.3473062286E+002	-2.6344127853E+001	
1.002	1.171	1.384					
452.340	3.434	429.757	0.511	5.2030487047E+002	3.2843655881E+002	-2.5281900091E+001	
1.000	1.161	1.383					
453.033	3.403	430.111	0.516	5.0323298233E+002	3.2097844104E+002	-2.5093997159E+001	
0.998	1.151	1.379					
453.330	3.396	430.268	0.543	4.9572187189E+002	3.1765550257E+002	-2.5538341383E+001	
0.997	1.146	1.376					
453.900	3.394	430.582	0.574	4.8089441932E+002	3.1101109325E+002	-2.7095946426E+001	
0.996	1.139	1.370					
454.593	3.421	430.993	0.599	4.6120419455E+002	3.0213424306E+002	-2.9070984140E+001	
0.993	1.130	1.360					
455.170	3.451	431.342	0.608	4.4411427643E+002	2.9443294481E+002	-3.0295502072E+001	
0.992	1.123	1.351					

455.591	3.476	431.600	0.584	4.3115296026E+002	2.8863977328E+002	-3.0164224397E+001
0.991	1.118	1.344				
456.150	3.382	431.914	0.602	4.1475410321E+002	2.8143343684E+002	-3.2559523990E+001
0.990	1.112	1.337				
456.610	3.347	432.214	0.667	3.9855606204E+002	2.7442135568E+002	-3.5922711676E+001
0.989	1.107	1.331				
457.303	3.312	432.683	0.666	3.7292033657E+002	2.6336774223E+002	-3.6010901743E+001
0.987	1.100	1.322				
457.740	3.277	432.966	0.631	3.5745428359E+002	2.5667708689E+002	-3.3870406760E+001
0.986	1.096	1.318				
458.010	3.243	433.129	0.610	3.4856318378E+002	2.5279797033E+002	-3.2921568398E+001
0.985	1.094	1.316				
458.400	3.198	433.368	0.641	3.3572852151E+002	2.4707644351E+002	-3.3631481709E+001
0.983	1.091	1.313				
458.900	3.166	433.699	0.640	3.1844990164E+002	2.3887235665E+002	-3.3288188526E+001
0.978	1.087	1.311				
459.593	3.093	434.132	0.582	2.9659973876E+002	2.2777715348E+002	-2.8785159113E+001
0.970	1.082	1.308				
460.286	2.963	434.506	0.526	2.7855295681E+002	2.1769215047E+002	-2.3756629774E+001
0.960	1.079	1.307				
460.584	2.893	434.654	0.501	2.7176052932E+002	2.1346654057E+002	-2.2599548663E+001
0.955	1.078	1.307				
460.660	2.886	434.693	0.521	2.7005276175E+002	2.1223154903E+002	-2.2368746793E+001
0.953	1.077	1.307				
460.740	2.878	434.735	0.548	2.6827903982E+002	2.1091616038E+002	-2.2162404360E+001
0.951	1.077	1.307				
461.433	2.830	435.117	0.551	2.5297496748E+002	1.9776278753E+002	-2.1227915572E+001
0.924	1.077	1.310				
461.450	2.829	435.126	0.553	2.5261471254E+002	1.9743430507E+002	-2.1196811894E+001
0.923	1.077	1.310				
462.143	2.783	435.509	0.541	2.3821154577E+002	1.8291023146E+002	-1.9264603881E+001
0.890	1.077	1.315				
462.500	2.747	435.694	0.507	2.3161362057E+002	1.7534193532E+002	-1.7783250916E+001
0.871	1.078	1.318				
462.820	2.706	435.852	0.497	2.2612347744E+002	1.6861722349E+002	-1.7320532175E+001
0.853	1.079	1.320				
462.920	2.695	435.903	0.571	2.2438630438E+002	1.6640280614E+002	-1.7843315959E+001
0.846	1.080	1.321				
463.400	2.678	436.184	0.606	2.1473498000E+002	1.5413556060E+002	-2.0611772317E+001
0.807	1.084	1.329				
464.093	2.679	436.614	0.642	1.9994563955E+002	1.3528402401E+002	-2.2236682374E+001
0.746	1.090	1.342				
464.740	2.708	437.044	0.668	1.8501756556E+002	1.1684576121E+002	-2.3760972662E+001
0.687	1.099	1.357				
464.890	2.717	437.146	0.634	1.8142950129E+002	1.1258883805E+002	-2.3249228568E+001
0.674	1.101	1.361				
465.180	2.714	437.323	0.615	1.7506354442E+002	1.0547180737E+002	-2.5716584575E+001
0.648	1.105	1.369				
465.195	2.716	437.334	0.793	1.7466482728E+002	1.0507365003E+002	-2.5990855942E+001
0.646	1.106	1.369				
465.888	2.529	437.884	0.803	1.5432612109E+002	8.6088975176E+001	-2.9930240201E+001
0.561	1.125	1.401				
466.330	2.420	438.245	0.837	1.4094507356E+002	7.4751157579E+001	-3.0611731214E+001
0.509	1.140	1.425				
467.023	2.271	438.834	0.844	1.1939292845E+002	5.7870628993E+001	-3.0092837146E+001
0.433	1.169	1.469				
467.218	2.225	438.995	0.804	1.1357516911E+002	5.3675737625E+001	-2.8844835625E+001

0.412	1.177	1.482					
467.450	2.118	439.177	0.871	1.0715390124E+002	4.9507754711E+001	-2.8354146147E+001	
0.386	1.189	1.499					
468.050	1.913	439.719	0.944	8.9124144654E+001	3.8653545119E+001	-3.0231633044E+001	
0.298	1.231	1.561					
468.743	1.727	440.397	1.007	6.8027536107E+001	2.6879456781E+001	-2.9433416850E+001	
0.215	1.294	1.654					
469.436	1.581	441.114	1.034	4.8328698510E+001	1.6721784661E+001	-2.4378013513E+001	
0.157	1.376	1.772					
469.446	1.578	441.124	0.815	4.8093993804E+001	1.6606875581E+001	-2.4129789580E+001	
0.156	1.377	1.774					
469.720	1.513	441.346	0.816	4.2970866098E+001	1.4278976879E+001	-1.8110988842E+001	
0.141	1.407	1.813					
470.060	1.436	441.625	0.855	3.7050964816E+001	1.1692420138E+001	-1.7809382412E+001	
0.124	1.443	1.864					
470.753	1.313	442.229	0.839	2.4146777755E+001	6.2558479459E+000	-1.6135543834E+001	
0.098	1.534	1.991					
471.446	1.146	442.788	0.813	1.4686700660E+001	2.8516818007E+000	-1.1500659784E+001	
0.078	1.639	2.137					
471.748	1.080	443.039	0.887	1.1492049938E+001	1.8951281468E+000	-1.0344921786E+001	
0.070	1.699	2.220					
472.100	0.993	443.368	0.877	7.9444394503E+000	9.0455289274E-001	-6.6600590089E+000	
0.061	1.763	2.308					
472.220	0.935	443.452	0.675	7.2858333876E+000	7.3045318137E-001	-5.0125383525E+000	
0.060	1.776	2.326					
472.913	0.579	443.917	0.717	5.7165196992E+000	3.0799013046E-001	-1.2321073946E+000	
0.054	1.875	2.455					
473.060	0.543	444.055	0.902	5.5676004871E+000	2.4190057826E-001	-4.9186071384E-001	
0.053	1.886	2.452					
473.484	0.419	444.432	0.968	5.9964347937E+000	1.4437373980E-001	-2.6283725767E-001	
0.053	1.761	1.925					
474.177	0.302	445.135	0.968	4.3705158305E+000	5.4562722567E-002	-7.5056356810E+000	
0.053	1.131	2.480					

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	TauStrength	TauS
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)
404.268	0.693	0.713	-13.464	-0.193	-0.138	44.575	31.764
404.961	0.479	0.492	-13.464	-0.520	-0.256	45.524	22.414
405.440	0.693	0.713	-13.464	-1.712	-1.220	47.837	34.089



406.133	0.693	0.713	-13.464	-3.830	-2.729	51.263	36.530
406.826	0.693	0.713	-13.464	-5.948	-4.238	52.553	37.449
407.519	0.101	0.104	-13.464	-7.161	-0.743	41.471	4.305
407.620	0.693	0.713	-13.464	-8.932	-6.365	46.646	33.240
408.313	0.517	0.532	-13.464	-11.754	-6.249	55.722	29.622
408.830	0.693	0.713	-13.464	-15.810	-11.266	66.874	47.654
409.523	0.527	0.542	-13.464	-20.826	-11.285	75.436	40.877
410.050	0.693	0.713	-13.464	-24.505	-17.462	75.873	54.067
410.743	0.072	0.074	-13.464	-26.175	-1.948	76.701	5.707
410.815	0.555	0.556	-3.502	-3.316	-1.843	92.428	51.359
411.370	0.693	0.694	-3.502	-3.517	-2.442	87.531	60.773
412.063	0.693	0.694	-3.502	-3.679	-2.554	86.225	59.867
412.756	0.693	0.694	-3.502	-3.840	-2.666	86.706	60.201
413.449	0.571	0.572	-3.502	-3.987	-2.281	100.445	57.458
414.020	0.379	0.380	-3.502	-4.106	-1.560	127.274	48.364
414.399	0.693	0.695	-4.272	-6.723	-4.672	170.073	118.191
415.092	0.693	0.695	-4.272	-7.034	-4.888	248.029	172.366
415.785	0.405	0.406	-4.272	-7.280	-2.955	288.976	117.270
416.190	0.693	0.695	-4.272	-7.750	-5.386	334.711	232.605
416.883	0.693	0.695	-4.272	-8.506	-5.911	388.677	270.109
417.576	0.244	0.245	-4.272	-9.018	-2.206	442.806	108.335
417.820	0.124	0.125	-4.272	-9.215	-1.150	486.693	60.718
417.944	0.693	0.758	23.920	104.586	79.289	193.367	146.597
418.637	0.693	0.758	23.920	109.151	82.750	199.907	151.554
419.330	0.220	0.240	23.920	112.157	26.940	204.219	49.052
419.550	0.693	0.758	23.920	116.505	88.325	210.439	159.539
420.243	0.577	0.631	23.920	123.147	77.730	219.953	138.834
420.820	0.693	0.758	23.920	130.083	98.619	229.885	174.281
421.513	0.507	0.555	23.920	136.869	75.910	239.600	132.887
422.020	0.693	0.758	23.920	143.321	108.655	248.865	188.671
422.713	0.587	0.642	23.920	149.942	96.284	258.338	165.889
423.300	0.693	0.758	23.920	154.580	117.191	264.972	200.882
423.993	0.367	0.401	23.920	157.029	63.042	268.478	107.785
424.360	0.535	0.585	23.920	161.477	94.528	274.839	160.890
424.895	0.693	0.927	41.613	216.570	200.743	205.204	190.208
425.588	0.352	0.471	41.613	222.850	104.881	212.880	100.189
425.940	0.693	0.927	41.613	224.187	207.803	216.289	200.483
426.633	0.693	0.927	41.613	222.629	206.359	218.050	202.115
427.326	0.044	0.059	41.613	221.801	13.046	218.766	12.867
427.370	0.693	0.927	41.613	218.089	202.151	218.138	202.196
428.063	0.693	0.927	41.613	210.766	195.363	215.502	199.753
428.756	0.445	0.595	41.613	204.754	121.808	212.182	126.227
429.201	0.693	0.859	36.219	193.100	165.874	229.771	197.375
429.894	0.693	0.859	36.219	187.252	160.850	225.705	193.881
430.587	0.693	0.859	36.219	181.403	155.826	220.150	189.110
431.280	0.693	0.859	36.219	175.555	150.803	213.231	183.167
431.973	0.693	0.859	36.219	169.707	145.779	205.407	176.446
432.666	0.693	0.859	36.219	163.859	140.756	198.688	170.674
433.359	0.693	0.859	36.219	158.011	135.732	191.527	164.523
434.052	0.128	0.158	36.219	154.548	24.455	188.562	29.837
434.180	0.693	0.766	25.216	126.374	96.803	215.590	165.143
434.873	0.693	0.766	25.216	123.250	94.411	211.249	161.818
435.566	0.693	0.766	25.216	120.127	92.018	207.046	158.598
436.259	0.693	0.766	25.216	117.003	89.625	202.860	155.392
436.952	0.693	0.766	25.216	113.880	87.233	198.519	152.067
437.645	0.545	0.603	25.216	111.089	66.968	194.666	117.352
438.190	0.010	0.011	25.216	109.831	1.214	193.003	2.133

438.200	0.270	0.298	25.216	109.635	32.719	192.733	57.519
438.470	0.420	0.464	25.216	109.182	50.687	192.049	89.157
438.890	0.490	0.542	25.216	108.510	58.770	191.166	103.538
439.380	0.378	0.418	25.216	107.761	45.015	190.155	79.433
439.758	0.132	0.150	28.084	114.539	17.147	183.094	27.411
439.890	0.030	0.034	28.084	114.333	3.888	182.707	6.213
439.920	0.610	0.691	28.084	113.656	78.583	182.156	125.944
440.530	0.050	0.057	28.084	112.985	6.403	181.452	10.283
440.580	0.070	0.079	28.084	112.929	8.960	181.239	14.380
440.650	0.150	0.170	28.084	112.728	19.166	180.994	30.772
440.800	0.693	0.785	28.084	111.825	87.838	180.207	141.551
441.493	0.237	0.269	28.084	110.840	29.773	179.311	48.165
441.730	0.693	0.785	28.084	109.812	86.257	178.473	140.189
442.423	0.693	0.785	28.084	108.260	85.038	176.823	138.894
443.116	0.474	0.537	28.084	106.953	57.458	175.428	94.244
443.590	0.693	0.785	28.084	105.511	82.879	173.855	136.562
444.283	0.357	0.405	28.084	104.132	42.135	171.846	69.534
444.640	0.693	0.785	28.084	102.761	80.718	169.960	133.503
445.333	0.297	0.337	28.084	101.472	34.158	168.139	56.599
445.630	0.693	0.785	28.084	100.183	78.694	166.458	130.752
446.323	0.138	0.157	28.084	99.101	15.532	165.069	25.871
446.461	0.636	0.778	35.213	108.836	84.719	149.103	116.064
447.097	0.573	0.701	35.213	106.706	74.803	110.603	77.534
447.670	0.693	0.848	35.213	105.414	89.415	109.406	92.801
448.363	0.693	0.848	35.213	103.992	88.209	108.118	91.708
449.056	0.664	0.813	35.213	102.600	83.381	106.822	86.812
449.720	0.693	0.848	35.213	101.208	85.847	104.635	88.754
450.413	0.693	0.848	35.213	99.786	84.641	102.606	87.033
451.106	0.293	0.359	35.213	98.774	35.448	101.367	36.378
451.399	0.371	0.424	28.982	89.733	38.033	110.007	46.626
451.770	0.570	0.652	28.982	89.424	58.268	109.693	71.476
452.340	0.693	0.792	28.982	88.970	70.484	109.208	86.517
453.033	0.297	0.340	28.982	88.614	30.085	108.987	37.001
453.330	0.570	0.652	28.982	88.303	57.538	108.816	70.904
453.900	0.693	0.792	28.982	87.777	69.539	108.617	86.049
454.593	0.577	0.660	28.982	87.189	57.509	108.210	71.374
455.170	0.421	0.481	28.982	86.727	41.736	107.888	51.920
455.591	0.559	0.692	36.065	94.908	65.635	96.778	66.928
456.150	0.460	0.569	36.065	93.542	53.231	96.734	55.047
456.610	0.693	0.857	36.065	91.996	78.869	95.922	82.235
457.303	0.437	0.541	36.065	90.481	48.913	94.607	51.144
457.740	0.270	0.334	36.065	89.533	29.905	93.573	31.254
458.010	0.390	0.482	36.065	88.648	42.769	93.069	44.902
458.400	0.500	0.619	36.065	87.450	54.092	92.903	57.464
458.900	0.693	0.857	36.065	85.840	73.592	91.615	78.543
459.593	0.693	0.857	36.065	83.969	71.988	89.731	76.928
460.286	0.298	0.369	36.065	82.631	30.489	88.640	32.706
460.584	0.076	0.089	31.788	77.983	6.946	94.179	8.389
460.660	0.080	0.094	31.788	77.860	7.328	94.117	8.858
460.740	0.693	0.815	31.788	77.207	62.947	94.359	76.932
461.433	0.017	0.020	31.788	76.602	1.531	93.971	1.878
461.450	0.693	0.815	31.788	75.998	61.962	93.972	76.616
462.143	0.357	0.420	31.788	75.105	31.543	93.311	39.189
462.500	0.320	0.376	31.788	74.529	28.058	92.780	34.929
462.820	0.100	0.118	31.788	74.171	8.726	92.832	10.921
462.920	0.480	0.565	31.788	73.678	41.606	93.474	52.785
463.400	0.693	0.815	31.788	72.680	59.256	93.158	75.952

464.093	0.647	0.761	31.788	71.539	54.453	92.617	70.497
464.740	0.150	0.176	31.788	70.861	12.505	92.023	16.239
464.890	0.290	0.341	31.788	70.504	24.054	90.550	30.894
465.180	0.015	0.018	31.788	70.262	1.272	90.762	1.643
465.195	0.693	1.012	46.766	74.296	75.167	75.347	76.231
465.888	0.442	0.645	46.766	70.837	45.668	72.768	46.913
466.330	0.693	1.012	46.766	67.378	68.169	70.403	71.229
467.023	0.195	0.285	46.766	64.671	18.426	67.582	19.256
467.218	0.232	0.370	51.251	61.470	22.767	60.242	22.312
467.450	0.600	0.959	51.251	58.278	55.865	58.991	56.549
468.050	0.693	1.107	51.251	53.317	59.032	56.341	62.380
468.743	0.693	1.107	51.251	47.999	53.144	52.861	58.528
469.436	0.010	0.015	51.251	45.303	0.698	50.229	0.774
469.446	0.274	0.397	46.352	45.755	18.185	51.871	20.616
469.720	0.340	0.493	46.352	43.699	21.526	50.403	24.828
470.060	0.693	1.004	46.352	39.928	40.090	48.680	48.877
470.753	0.693	1.004	46.352	34.866	35.007	44.661	44.841
471.446	0.302	0.438	46.352	31.231	13.685	41.961	18.387
471.748	0.352	0.545	49.805	28.126	15.319	38.733	21.096
472.100	0.120	0.186	49.805	26.125	4.858	37.117	6.901
472.220	0.693	1.074	49.805	22.671	24.343	35.159	37.753
472.913	0.147	0.228	49.805	19.101	4.350	33.524	7.635
473.060	0.424	0.657	49.805	16.558	10.876	32.302	21.217
473.484	0.693	1.074	49.805	11.589	12.444	9.690	10.405
474.177	0.413	0.640	49.805	6.721	4.302	7.752	4.962

#### ----- 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

-----

COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 49 di 50	Rev. 0

## Report di calcolo sezione S3-3' combinazione fondamentale e sismica

SSAP 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: F:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S3\_ridotti\_r2.txt  
Data: 12/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S3-3'\_r2\_ridotti.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		
399.45	406.00	434.92	428.00	431.62	428.00	-	-		
407.36	406.00	443.97	428.28	432.57	427.06	-	-		
408.58	408.00	462.00	438.00	433.73	426.41	-	-		
410.18	411.00	467.02	439.01	434.54	425.87	-	-		
411.35	414.00	469.61	440.01	434.72	425.76	-	-		
415.00	414.00	472.19	441.01	434.78	425.72	-	-		
417.42	418.00	474.78	442.01	434.88	425.65	-	-		
419.10	421.00	477.36	443.01	437.64	423.65	-	-		
420.73	423.00	479.91	444.01	437.71	423.61	-	-		
421.99	425.00	482.34	445.01	438.86	422.65	-	-		
424.00	428.00	484.70	446.01	439.88	422.12	-	-		
431.62	428.00	486.98	447.01	440.30	421.91	-	-		
434.91	428.00	489.24	448.01	440.72	421.65	-	-		
434.92	428.00	491.50	449.01	440.88	421.57	-	-		
437.38	429.00	493.76	450.01	441.16	421.41	-	-		
443.98	430.00	496.32	451.30	441.74	421.11	-	-		
445.95	431.00	500.54	452.01	442.10	420.93	-	-		
450.07	433.00	502.91	453.01	442.49	420.65	-	-		
454.25	435.00	505.29	454.01	443.13	420.25	-	-		
458.44	437.00	507.66	455.01	443.35	420.16	-	-		
462.63	439.00	510.04	456.01	443.78	419.96	-	-		
467.16	441.00	512.41	457.01	444.75	419.74	-	-		
471.94	443.00	514.78	458.01	444.94	419.65	-	-		
474.42	444.00	517.18	459.01	449.12	419.65	-	-		
479.22	446.00	519.67	460.01	450.89	419.65	-	-		
488.33	450.00	522.44	461.01	451.61	419.65	-	-		
492.90	452.00	524.83	462.01	453.75	419.94	-	-		
499.87	455.00	527.22	463.35	454.99	420.09	-	-		
506.96	458.00	530.92	464.01	457.82	420.65	-	-		

515.11	461.00	533.22	465.01	457.83	420.65	-	-
523.17	464.00	535.64	466.01	459.40	420.87	-	-
531.17	467.00	538.45	467.01	464.75	421.60	-	-
539.17	470.00	541.54	468.01	464.76	421.60	-	-
542.38	471.00	544.63	469.01	465.13	421.65	-	-
548.80	473.00	547.42	470.01	465.14	421.65	-	-
555.96	475.00	549.92	471.01	465.26	421.65	-	-
559.99	476.00	552.40	472.01	465.52	421.65	-	-
562.92	477.00	554.88	473.01	465.68	421.65	-	-
571.41	479.00	557.37	474.01	465.95	421.65	-	-
595.53	484.00	559.86	475.01	466.63	421.65	-	-
609.33	487.00	563.00	476.00	467.80	421.82	-	-
622.90	490.00	573.42	477.01	468.06	421.86	-	-
632.07	492.00	577.67	478.01	469.37	422.11	-	-
637.80	493.00	581.99	479.01	470.99	422.39	-	-
647.26	493.00	586.16	480.01	471.13	422.42	-	-
649.14	492.45	590.23	481.01	472.21	422.65	-	-
-	-	594.49	482.01	472.49	422.65	-	-
-	-	598.60	483.01	472.60	422.65	-	-
-	-	602.63	484.01	477.08	423.58	-	-
-	-	606.65	485.01	477.40	423.65	-	-
-	-	610.62	486.01	477.76	423.64	-	-
-	-	614.61	487.01	480.09	423.52	-	-
-	-	618.78	488.01	480.65	423.50	-	-
-	-	622.67	489.01	480.87	423.48	-	-
-	-	626.57	490.01	481.09	423.47	-	-
-	-	629.90	490.52	481.52	423.47	-	-
-	-	637.14	490.51	481.63	423.40	-	-
-	-	646.60	490.51	483.00	422.50	-	-
-	-	649.14	490.51	484.50	422.56	-	-
-	-	-	-	486.68	422.74	-	-
-	-	-	-	488.57	421.78	-	-
-	-	-	-	489.07	421.46	-	-
-	-	-	-	494.74	420.91	-	-
-	-	-	-	499.18	420.53	-	-
-	-	-	-	499.28	420.52	-	-
-	-	-	-	502.42	420.56	-	-
-	-	-	-	502.59	420.56	-	-
-	-	-	-	502.59	420.56	-	-
-	-	-	-	503.34	420.72	-	-
-	-	-	-	508.83	421.94	-	-
-	-	-	-	513.43	423.16	-	-
-	-	-	-	527.26	434.22	-	-
-	-	-	-	531.22	437.39	-	-
-	-	-	-	532.54	437.37	-	-
-	-	-	-	536.32	437.18	-	-
-	-	-	-	542.46	436.66	-	-
-	-	-	-	543.75	436.60	-	-
-	-	-	-	545.99	436.53	-	-
-	-	-	-	547.50	436.53	-	-
-	-	-	-	550.73	436.59	-	-
-	-	-	-	551.93	436.76	-	-
-	-	-	-	560.04	438.34	-	-
-	-	-	-	563.65	439.14	-	-
-	-	-	-	573.90	441.51	-	-
-	-	-	-	580.59	443.06	-	-
-	-	-	-	583.35	443.59	-	-

-	-	-	-	583.38	443.56	-	-
-	-	-	-	584.47	443.97	-	-
-	-	-	-	588.72	443.97	-	-
-	-	-	-	588.83	443.97	-	-
-	-	-	-	588.85	443.98	-	-
-	-	-	-	595.78	448.59	-	-
-	-	-	-	606.84	448.55	-	-
-	-	-	-	608.26	448.57	-	-
-	-	-	-	612.62	447.67	-	-
-	-	-	-	612.86	447.69	-	-
-	-	-	-	614.58	447.81	-	-
-	-	-	-	615.59	447.62	-	-
-	-	-	-	615.87	447.60	-	-
-	-	-	-	649.14	450.12	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	4.00	0.00	18.00	20.00	1.301	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.91	20.00	0.00	18.63	20.59	2.131	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	29.26	35.00	0.00	22.55	24.51	3.642	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 et al.(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)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 -  
 DISATTIVATI

----- 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)\*: 10.0 (+/-) 50%  
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 404.44 629.16  
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 327.70  
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 429.41 644.15  
 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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000



COEFFICIENTE  $c=K_v/K_h$  UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

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

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  #  
-----

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2178	#Lambda= 0.7809
407.459	406.163			
413.595	408.713			
419.632	412.385			
425.625	418.433			
430.068	422.831			
430.437	423.160			
430.437	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2235	#Lambda= 0.7761
405.326	406.000			
410.010	405.388			
413.197	406.651			
417.473	409.552			
423.324	414.333			
426.350	417.748			
430.736	422.275			
431.620	423.199			
431.620	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2245	#Lambda= 0.7645
404.853	406.000			
407.897	405.668			
410.322	406.684			
413.144	407.818			
415.832	409.056			
418.869	411.237			
422.160	414.215			
424.312	416.702			
428.051	420.606			
430.219	423.497			
430.219	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2272	#Lambda= 0.7716
407.716	406.583			
411.134	406.559			

415.400	408.289
418.525	410.771
423.468	414.518
426.124	417.421
427.826	419.181
431.597	423.178
431.597	428.000

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2291	#Lambda= 0.7740
407.513	406.251			
418.558	411.782			
428.345	420.967			
430.506	423.152			
430.506	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2318	#Lambda= 0.7561
407.664	406.499			
414.789	409.042			
422.482	414.499			
428.913	421.215			
430.670	423.298			
430.670	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2402	#Lambda= 0.7253
407.877	406.848			
410.430	406.931			
414.000	408.324			
416.321	409.224			
418.862	410.932			
422.248	413.310			
423.858	414.506			
426.347	417.340			
428.948	421.181			
430.310	423.166			
430.310	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2499	#Lambda= 0.7333
405.835	406.000			
408.984	404.183			
411.808	404.629			
415.759	406.785			
417.758	408.064			
420.745	410.155			
421.928	411.500			
425.181	415.071			
426.621	416.177			
429.282	419.490			
430.312	421.140			
433.958	423.861			
437.148	426.780			
438.860	428.726			
438.860	429.224			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2500	#Lambda= 0.7195
407.759	406.654			
410.874	407.366			
412.545	407.966			
414.840	408.667			
417.885	410.490			
420.179	412.069			
423.227	414.655			
425.254	416.737			
428.391	419.110			
429.388	420.380			
430.743	421.953			
431.620	423.249			
431.620	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2523	#Lambda= 0.7359
407.406	406.075			
416.634	410.234			
429.419	420.170			
432.364	423.547			
432.364	428.000			

----- 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	1.218	2661.6	2185.5	257.5	Surplus
2	1.224	3299.6	2696.8	333.1	Surplus
3	1.225	2923.0	2387.0	297.3	Surplus
4	1.227	3102.8	2528.4	321.6	Surplus
5	1.229	2607.6	2121.5	273.9	Surplus
6	1.232	2765.5	2245.0	296.0	Surplus
7	1.240	2958.0	2385.1	334.4	Surplus
8	1.250	4205.7	3364.8	504.4	Surplus
9	1.250	3039.1	2431.2	364.7	Surplus
10	1.252	2970.4	2371.9	361.3	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 257.5

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

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

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

-----

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

-----

X	dx	alpha	W	ru	U	phi'	(c',Cu)
(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)	(°)	(kPa)

407.459	0.369	22.57	1.88	0.00	0.00	29.26	35.00
407.828	0.369	22.57	5.64	0.00	0.00	29.26	35.00
408.197	0.369	22.57	9.39	0.00	0.00	29.26	35.00
408.566	0.014	22.57	0.42	0.00	0.00	29.26	35.00
408.580	0.369	22.57	13.65	0.00	0.00	29.26	35.00
408.949	0.369	22.57	18.13	0.00	0.00	29.26	35.00
409.318	0.369	22.57	22.61	0.00	0.00	29.26	35.00
409.687	0.369	22.57	27.09	0.00	0.00	29.26	35.00
410.056	0.124	22.57	10.12	0.00	0.00	29.26	35.00
410.180	0.369	22.57	34.14	0.00	0.00	29.26	35.00
410.549	0.369	22.57	40.73	0.00	0.00	29.26	35.00
410.918	0.369	22.57	47.33	0.00	0.00	29.26	35.00
411.287	0.063	22.57	8.75	0.00	0.00	29.26	35.00
411.350	0.369	22.57	51.11	0.00	0.00	29.26	35.00
411.719	0.369	22.57	49.84	0.00	0.00	29.26	35.00
412.088	0.369	22.57	48.56	0.00	0.00	29.26	35.00
412.457	0.369	22.57	47.29	0.00	0.00	29.26	35.00
412.826	0.369	22.57	46.01	0.00	0.00	29.26	35.00
413.195	0.369	22.57	44.73	0.00	0.00	29.26	35.00
413.564	0.031	22.57	3.68	0.00	0.00	29.26	35.00
413.595	0.369	31.30	43.05	0.00	0.00	29.26	35.00
413.964	0.369	31.30	41.19	0.00	0.00	29.26	35.00
414.333	0.369	31.30	39.32	0.00	0.00	29.26	35.00
414.702	0.298	31.30	30.42	0.00	0.00	29.26	35.00
415.000	0.369	31.30	38.48	0.00	0.00	29.26	35.00
415.369	0.369	31.30	41.69	0.00	0.00	29.26	35.00
415.738	0.369	31.30	44.90	0.00	0.00	29.26	35.00
416.107	0.369	31.30	48.10	0.00	0.00	29.26	35.00
416.476	0.369	31.30	51.31	0.00	0.00	29.26	35.00
416.845	0.369	31.30	54.52	0.00	0.00	29.26	35.00
417.214	0.206	31.30	31.85	0.00	0.00	29.26	35.00
417.420	0.369	31.30	59.72	0.00	0.00	29.26	35.00
417.789	0.369	31.30	63.34	0.00	0.00	29.26	35.00
418.158	0.369	31.30	66.95	0.00	0.00	29.26	35.00
418.527	0.369	31.30	70.57	0.00	0.00	29.26	35.00
418.896	0.204	31.30	40.58	0.00	0.00	29.26	35.00
419.100	0.369	31.30	75.33	0.00	0.00	29.26	35.00
419.469	0.163	31.30	33.83	0.00	0.00	29.26	35.00
419.632	0.369	45.26	77.45	0.00	0.00	29.26	35.00
420.001	0.369	45.26	78.12	0.00	0.00	29.26	35.00
420.370	0.360	45.26	76.92	0.00	0.00	29.26	35.00
420.730	0.369	45.26	79.99	0.00	0.00	29.26	35.00
421.099	0.369	45.26	81.77	0.00	0.00	29.26	35.00
421.468	0.369	45.26	83.54	0.00	0.00	29.26	35.00
421.837	0.153	45.26	35.17	0.00	0.00	29.26	35.00
421.990	0.369	45.26	85.91	0.00	0.00	29.26	35.00
422.359	0.369	45.26	87.39	0.00	0.00	29.26	35.00
422.728	0.369	45.26	88.87	0.00	0.00	29.26	35.00
423.097	0.369	45.26	90.36	0.00	0.00	29.26	35.00
423.466	0.369	45.26	91.84	0.00	0.00	29.26	35.00
423.835	0.165	45.26	41.57	0.00	0.00	29.26	35.00
424.000	0.369	45.26	91.70	0.00	0.00	29.26	35.00
424.369	0.369	45.26	88.60	0.00	0.00	29.26	35.00
424.738	0.369	45.26	85.50	0.00	0.00	29.26	35.00
425.107	0.369	45.26	82.40	0.00	0.00	29.26	35.00
425.476	0.149	45.26	32.32	0.00	0.00	29.26	35.00
425.625	0.369	44.71	78.09	0.00	0.00	29.26	35.00

425.994	0.369	44.71	75.05	0.00	0.00	29.26	35.00
426.363	0.369	44.71	72.01	0.00	0.00	29.26	35.00
426.732	0.369	44.71	68.97	0.00	0.00	29.26	35.00
427.101	0.369	44.71	65.93	0.00	0.00	29.26	35.00
427.469	0.369	44.71	62.89	0.00	0.00	29.26	35.00
427.838	0.369	44.71	59.85	0.00	0.00	29.26	35.00
428.207	0.369	44.71	56.81	0.00	0.00	29.26	35.00
428.576	0.369	44.71	53.78	0.00	0.00	29.26	35.00
428.945	0.369	44.71	50.74	0.00	0.00	29.26	35.00
429.314	0.369	44.71	47.70	0.00	0.00	29.26	35.00
429.683	0.369	44.71	44.66	0.00	0.00	29.26	35.00
430.052	0.016	44.71	1.84	0.00	0.00	29.26	35.00
430.068	0.369	41.72	41.64	0.00	0.00	29.26	35.00

#### ----- 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	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_p-qPATH
(m)	(m)	(m)	(--)	(kN/m)	(kN/m)		(kN)	(--)	(--)
407.459	0.000	406.163	0.902	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000		2.3886671212E+001		
0.041	3.322	2.427							
407.828	0.149	406.465	0.902	1.3912484646E+001	1.0863704463E-001		5.1523068607E+001		
0.041	3.322	2.427							
408.197	0.359	406.828	0.836	3.8022351099E+001	1.2905435675E+000		4.6895837316E+001		
0.044	4.391	2.864							
408.566	0.459	407.082	0.687	4.8520089351E+001	3.0887854363E+000		2.4822661426E+001		
0.054	4.939	3.205							
408.580	0.463	407.091	0.848	4.8860369146E+001	3.1896673834E+000		2.4904440129E+001		
0.055	4.940	3.210							
408.949	0.625	407.407	0.857	6.0196055556E+001	7.8682106261E+000		3.0811869812E+001		
0.071	4.669	3.224							
409.318	0.788	407.723	0.890	7.1598528260E+001	1.3513950276E+001		3.1326194244E+001		
0.093	4.307	3.121							
409.687	0.974	408.063	1.020	8.3313769395E+001	2.0554935693E+001		3.4306880834E+001		
0.126	3.826	2.912							
410.056	1.234	408.476	1.129	9.6915891985E+001	3.0800002191E+001		3.7915281918E+001		
0.177	3.205	2.565							
410.180	1.326	408.620	0.991	1.0166371483E+002	3.4635291706E+001		3.6435527146E+001		
0.200	3.010	2.446							
410.549	1.517	408.965	0.905	1.1309594756E+002	4.5127745891E+001		3.1003650266E+001		
0.233	2.595	2.137							
410.918	1.687	409.287	0.822	1.2454340168E+002	5.6385883406E+001		3.1008998250E+001		
0.263	2.297	1.889							
411.287	1.817	409.571	0.749	1.3597958106E+002	6.8171518573E+001		3.0277842422E+001		

0.291	2.096	1.716					
411.350	1.831	409.611	0.606	1.3788084802E+002	7.0186010264E+001	3.0623192850E+001	
0.296	2.074	1.697					
411.719	1.900	409.833	0.519	1.5019021460E+002	8.3344101786E+001	3.3953709845E+001	
0.331	1.944	1.596					
412.088	1.907	409.994	0.413	1.6293758303E+002	9.7139011271E+001	3.6952113386E+001	
0.373	1.872	1.554					
412.457	1.898	410.138	0.366	1.7745967403E+002	1.1271195531E+002	3.8582049185E+001	
0.428	1.822	1.530					
412.826	1.870	410.264	0.318	1.9140988213E+002	1.2756512598E+002	3.4001480288E+001	
0.491	1.794	1.515					
413.195	1.826	410.373	0.293	2.0255166207E+002	1.3924735933E+002	2.7331874160E+001	
0.543	1.790	1.501					
413.564	1.780	410.480	0.291	2.1157991749E+002	1.4867899092E+002	2.1908015969E+001	
0.586	1.800	1.482					
413.595	1.776	410.489	0.329	2.1224943186E+002	1.4939509226E+002	2.1513202189E+001	
0.589	1.801	1.481					
413.964	1.674	410.612	0.372	2.1939026197E+002	1.5728419017E+002	1.8641440446E+001	
0.626	1.816	1.454					
414.333	1.602	410.764	0.466	2.2600620941E+002	1.6471858493E+002	1.7595799944E+001	
0.659	1.824	1.423					
414.702	1.569	410.956	0.576	2.3237539079E+002	1.7189672925E+002	1.7210913146E+001	
0.689	1.815	1.390					
415.000	1.580	411.148	0.714	2.3749695873E+002	1.7759573105E+002	1.6986143937E+001	
0.707	1.789	1.365					
415.369	1.640	411.432	0.802	2.4368061017E+002	1.8417284234E+002	1.6022840675E+001	
0.716	1.728	1.339					
415.738	1.723	411.740	0.909	2.4932129471E+002	1.8979456094E+002	1.5622653266E+001	
0.712	1.646	1.320					
416.107	1.862	412.103	0.992	2.5520962084E+002	1.9543734071E+002	1.5395705695E+001	
0.700	1.546	1.301					
416.476	2.006	412.472	0.969	2.6068282544E+002	2.0052583410E+002	1.3869383210E+001	
0.685	1.447	1.282					
416.845	2.129	412.819	0.923	2.6544477515E+002	2.0481455391E+002	1.2231951848E+001	
0.669	1.363	1.261					
417.214	2.239	413.153	0.908	2.6970960860E+002	2.0856062230E+002	1.1102819590E+001	
0.654	1.291	1.235					
417.420	2.301	413.341	0.962	2.7194543534E+002	2.1048393654E+002	1.0843498224E+001	
0.645	1.255	1.218					
417.789	2.442	413.706	1.021	2.7594327440E+002	2.1380627897E+002	1.0713368197E+001	
0.628	1.193	1.182					
418.158	2.606	414.095	1.042	2.7985155308E+002	2.1671504461E+002	9.8088931286E+000	
0.609	1.137	1.142					
418.527	2.763	414.475	1.004	2.8318191892E+002	2.1886886401E+002	7.2474075192E+000	
0.592	1.088	1.105					
418.896	2.898	414.835	0.924	2.8519990443E+002	2.1994886089E+002	2.9664662168E+000	
0.576	1.048	1.073					
419.100	2.944	415.005	0.837	2.8552282298E+002	2.1994971956E+002	-2.4834694505E-001	
0.568	1.032	1.061					
419.469	3.030	415.315	0.851	2.8420972057E+002	2.1857421163E+002	-8.1383156442E+000	
0.556	1.006	1.043					
419.632	3.073	415.458	0.917	2.8255629682E+002	2.1726954855E+002	-1.2040542875E+001	
0.550	0.996	1.037					
420.001	3.046	415.803	1.000	2.7653918641E+002	2.1304881833E+002	-2.0309491746E+001	
0.536	0.974	1.025					
420.370	3.066	416.196	1.183	2.6756855159E+002	2.0668435388E+002	-2.9324760505E+001	
0.519	0.952	1.017					

420.730	3.173	416.666	1.289	2.5523973209E+002	1.9765436976E+002	-3.5216445256E+001
0.496	0.930	1.012				
421.099	3.270	417.136	1.205	2.4186873894E+002	1.8778783511E+002	-3.4662567456E+001
0.473	0.914	1.009				
421.468	3.317	417.555	1.111	2.2965988319E+002	1.7853550851E+002	-3.2675678325E+001
0.450	0.905	1.009				
421.837	3.345	417.955	1.106	2.1775514969E+002	1.6940367150E+002	-3.4229396684E+001
0.427	0.900	1.009				
421.990	3.367	418.132	1.104	2.1239158924E+002	1.6524576888E+002	-3.4677655451E+001
0.417	0.900	1.009				
422.359	3.395	418.532	1.161	1.9992269369E+002	1.5559973073E+002	-3.6970788973E+001
0.392	0.900	1.010				
422.728	3.480	418.989	1.229	1.8510834784E+002	1.4403833123E+002	-4.0701868282E+001
0.362	0.904	1.012				
423.097	3.557	419.439	1.197	1.6988603695E+002	1.3211644466E+002	-4.1733902965E+001
0.333	0.909	1.015				
423.466	3.618	419.872	1.062	1.5431008302E+002	1.1997927579E+002	-3.9747355669E+001
0.306	0.916	1.019				
423.835	3.596	420.223	0.936	1.4055377951E+002	1.0943893334E+002	-3.8082590661E+001
0.283	0.924	1.024				
424.000	3.579	420.372	0.871	1.3420790108E+002	1.0458669024E+002	-3.8924931249E+001
0.273	0.927	1.027				
424.369	3.522	420.688	0.815	1.1944607588E+002	9.3300807044E+001	-3.9283893478E+001
0.251	0.939	1.035				
424.738	3.436	420.973	0.745	1.0521766368E+002	8.2381409735E+001	-3.7548862950E+001
0.230	0.952	1.045				
425.107	3.327	421.238	0.698	9.1736234659E+001	7.1943405200E+001	-3.5326540186E+001
0.211	0.966	1.057				
425.476	3.206	421.489	0.672	7.9147824470E+001	6.2054093291E+001	-3.1814784518E+001
0.192	0.982	1.069				
425.625	3.153	421.586	0.623	7.4556822330E+001	5.8400191500E+001	-2.9815298768E+001
0.183	0.988	1.074				
425.994	3.013	421.811	0.629	6.4537702131E+001	5.0342748998E+001	-2.6664107573E+001
0.164	1.005	1.088				
426.363	2.886	422.049	0.664	5.4879577024E+001	4.2380597665E+001	-2.5686558807E+001
0.142	1.025	1.104				
426.732	2.773	422.301	0.704	4.5581856062E+001	3.4494137664E+001	-2.4739284363E+001
0.118	1.047	1.123				
427.101	2.675	422.569	0.694	3.6622788726E+001	2.6715014678E+001	-2.1956058675E+001
0.095	1.072	1.145				
427.469	2.555	422.813	0.663	2.9378997920E+001	2.0342963860E+001	-1.8538058410E+001
0.076	1.098	1.167				
427.838	2.434	423.058	0.663	2.2942303758E+001	1.4759409258E+001	-1.6381401776E+001
0.062	1.126	1.193				
428.207	2.314	423.303	0.684	1.7290055497E+001	1.0080002546E+001	-1.4507294266E+001
0.052	1.157	1.222				
428.576	2.209	423.563	0.718	1.2236391805E+001	6.2815099752E+000	-1.2981115086E+001
0.046	1.192	1.256				
428.945	2.113	423.833	0.704	7.7104142066E+000	3.2014709686E+000	-1.1114501225E+001
0.042	1.229	1.293				
429.314	1.998	424.082	0.670	4.0342509141E+000	1.0482681373E+000	-8.5041942224E+000
0.041	1.275	1.339				
429.683	1.877	424.327	0.601	1.4345950972E+000	1.4520583423E-001	-5.1085788484E+000
0.041	1.337	1.404				
430.052	1.711	424.526	0.532	2.6428565695E-001	3.3418360020E-003	-1.5010252118E+000
0.041	1.480	1.553				
430.068	1.701	424.532	0.532	2.4176282390E-001	2.0675048449E-003	-1.3979838967E+000



LEGENDA SIMBOLI

- X(m) : Ascissa sinistra concio  
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
yt(m) : coordinata Y linea di thrust  
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust  
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio  
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
FS\_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
FS\_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH 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)
407.459	0.369	0.400	22.574	1.804	0.721	37.445	14.963
407.828	0.369	0.400	22.574	5.413	2.163	42.442	16.960
408.197	0.369	0.400	22.574	9.022	3.605	47.382	18.934
408.566	0.014	0.015	22.574	10.894	0.163	50.016	0.747
408.580	0.369	0.400	22.574	13.113	5.240	53.252	21.280
408.949	0.369	0.400	22.574	17.417	6.960	59.172	23.645
409.318	0.369	0.400	22.574	21.721	8.680	65.146	26.032
409.687	0.369	0.400	22.574	26.025	10.400	71.343	28.509
410.056	0.124	0.134	22.574	28.901	3.883	75.362	10.126
410.180	0.369	0.400	22.574	32.792	13.104	80.493	32.165
410.549	0.369	0.400	22.574	39.129	15.636	89.128	35.615
410.918	0.369	0.400	22.574	45.465	18.168	97.732	39.054
411.287	0.063	0.068	22.574	49.175	3.358	102.732	7.015
411.350	0.369	0.400	22.574	49.103	19.621	102.805	41.081
411.719	0.369	0.400	22.574	47.877	19.131	101.231	40.452
412.088	0.369	0.400	22.574	46.651	18.642	99.799	39.880
412.457	0.369	0.400	22.574	45.424	18.152	98.058	39.184
412.826	0.369	0.400	22.574	44.198	17.662	96.012	38.366
413.195	0.369	0.400	22.574	42.972	17.172	94.081	37.595
413.564	0.031	0.033	22.574	42.308	1.414	93.078	3.111
413.595	0.369	0.432	31.304	51.800	22.370	79.902	34.506
413.964	0.369	0.432	31.304	49.554	21.400	77.995	33.682
414.333	0.369	0.432	31.304	47.308	20.430	76.018	32.828
414.702	0.298	0.349	31.304	45.276	15.806	74.192	25.901
415.000	0.369	0.432	31.304	46.298	19.994	75.303	32.520
415.369	0.369	0.432	31.304	50.157	21.661	79.200	34.203
415.738	0.369	0.432	31.304	54.017	23.327	82.748	35.735
416.107	0.369	0.432	31.304	57.876	24.994	86.502	37.356
416.476	0.369	0.432	31.304	61.735	26.660	90.344	39.015
416.845	0.369	0.432	31.304	65.595	28.327	94.093	40.634
417.214	0.206	0.241	31.304	68.602	16.548	96.973	23.391
417.420	0.369	0.432	31.304	71.855	31.031	100.013	43.191
417.789	0.369	0.432	31.304	76.205	32.909	104.168	44.985
418.158	0.369	0.432	31.304	80.555	34.788	108.446	46.833
418.527	0.369	0.432	31.304	84.904	36.666	112.838	48.729

418.896	0.204	0.239	31.304	88.282	21.085	116.335	27.785
419.100	0.369	0.432	31.304	90.628	39.138	118.989	51.386
419.469	0.163	0.190	31.304	92.275	17.578	121.073	23.064
419.632	0.369	0.524	45.263	104.944	55.016	97.052	50.878
420.001	0.369	0.524	45.263	105.850	55.491	99.482	52.152
420.370	0.360	0.512	45.263	106.745	54.641	102.572	52.504
420.730	0.369	0.524	45.263	108.390	56.822	104.041	54.542
421.099	0.369	0.524	45.263	110.795	58.083	104.824	54.953
421.468	0.369	0.524	45.263	113.200	59.344	106.050	55.596
421.837	0.153	0.217	45.263	114.901	24.985	107.797	23.440
421.990	0.369	0.524	45.263	116.405	61.024	108.292	56.771
422.359	0.369	0.524	45.263	118.415	62.078	111.130	58.259
422.728	0.369	0.524	45.263	120.426	63.132	112.570	59.014
423.097	0.369	0.524	45.263	122.437	64.186	113.880	59.700
423.466	0.369	0.524	45.263	124.447	65.240	113.560	59.533
423.835	0.165	0.235	45.263	125.902	29.529	114.642	26.888
424.000	0.369	0.524	45.263	124.253	65.138	114.123	59.827
424.369	0.369	0.524	45.263	120.054	62.937	111.462	58.433
424.738	0.369	0.524	45.263	115.856	60.736	108.699	56.984
425.107	0.369	0.524	45.263	111.657	58.535	105.875	55.504
425.476	0.149	0.211	45.263	108.712	22.957	103.504	21.858
425.625	0.369	0.519	44.705	105.807	54.930	102.017	52.963
425.994	0.369	0.519	44.705	101.689	52.793	99.602	51.709
426.363	0.369	0.519	44.705	97.572	50.655	97.204	50.464
426.732	0.369	0.519	44.705	93.454	48.517	94.779	49.205
427.101	0.369	0.519	44.705	89.337	46.380	91.204	47.349
427.469	0.369	0.519	44.705	85.219	44.242	88.176	45.777
427.838	0.369	0.519	44.705	81.102	42.105	85.046	44.152
428.207	0.369	0.519	44.705	76.984	39.967	81.936	42.538
428.576	0.369	0.519	44.705	72.867	37.829	78.970	40.998
428.945	0.369	0.519	44.705	68.749	35.692	75.820	39.362
429.314	0.369	0.519	44.705	64.632	33.554	72.384	37.578
429.683	0.369	0.519	44.705	60.515	31.417	69.380	36.019
430.052	0.016	0.022	44.705	58.368	1.294	68.066	1.509
430.068	0.369	0.494	41.720	56.059	27.712	70.228	34.717

#### ----- 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 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: F:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S3\_par sismici\_r2.txt  
Data: 12/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S3-3'\_r2.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		
399.45	406.00	434.92	428.00	431.62	428.00	-	-		
407.36	406.00	443.97	428.28	432.57	427.06	-	-		
408.58	408.00	462.00	438.00	433.73	426.41	-	-		
410.18	411.00	467.02	439.01	434.54	425.87	-	-		
411.35	414.00	469.61	440.01	434.72	425.76	-	-		
415.00	414.00	472.19	441.01	434.78	425.72	-	-		
417.42	418.00	474.78	442.01	434.88	425.65	-	-		
419.10	421.00	477.36	443.01	437.64	423.65	-	-		
420.73	423.00	479.91	444.01	437.71	423.61	-	-		
421.99	425.00	482.34	445.01	438.86	422.65	-	-		
424.00	428.00	484.70	446.01	439.88	422.12	-	-		
431.62	428.00	486.98	447.01	440.30	421.91	-	-		
434.91	428.00	489.24	448.01	440.72	421.65	-	-		
434.92	428.00	491.50	449.01	440.88	421.57	-	-		
437.38	429.00	493.76	450.01	441.16	421.41	-	-		
443.98	430.00	496.32	451.30	441.74	421.11	-	-		
445.95	431.00	500.54	452.01	442.10	420.93	-	-		
450.07	433.00	502.91	453.01	442.49	420.65	-	-		
454.25	435.00	505.29	454.01	443.13	420.25	-	-		
458.44	437.00	507.66	455.01	443.35	420.16	-	-		
462.63	439.00	510.04	456.01	443.78	419.96	-	-		
467.16	441.00	512.41	457.01	444.75	419.74	-	-		
471.94	443.00	514.78	458.01	444.94	419.65	-	-		
474.42	444.00	517.18	459.01	449.12	419.65	-	-		
479.22	446.00	519.67	460.01	450.89	419.65	-	-		
488.33	450.00	522.44	461.01	451.61	419.65	-	-		
492.90	452.00	524.83	462.01	453.75	419.94	-	-		
499.87	455.00	527.22	463.35	454.99	420.09	-	-		
506.96	458.00	530.92	464.01	457.82	420.65	-	-		

515.11	461.00	533.22	465.01	457.83	420.65	-	-
523.17	464.00	535.64	466.01	459.40	420.87	-	-
531.17	467.00	538.45	467.01	464.75	421.60	-	-
539.17	470.00	541.54	468.01	464.76	421.60	-	-
542.38	471.00	544.63	469.01	465.13	421.65	-	-
548.80	473.00	547.42	470.01	465.14	421.65	-	-
555.96	475.00	549.92	471.01	465.26	421.65	-	-
559.99	476.00	552.40	472.01	465.52	421.65	-	-
562.92	477.00	554.88	473.01	465.68	421.65	-	-
571.41	479.00	557.37	474.01	465.95	421.65	-	-
595.53	484.00	559.86	475.01	466.63	421.65	-	-
609.33	487.00	563.00	476.00	467.80	421.82	-	-
622.90	490.00	573.42	477.01	468.06	421.86	-	-
632.07	492.00	577.67	478.01	469.37	422.11	-	-
637.80	493.00	581.99	479.01	470.99	422.39	-	-
647.26	493.00	586.16	480.01	471.13	422.42	-	-
649.14	492.45	590.23	481.01	472.21	422.65	-	-
-	-	594.49	482.01	472.49	422.65	-	-
-	-	598.60	483.01	472.60	422.65	-	-
-	-	602.63	484.01	477.08	423.58	-	-
-	-	606.65	485.01	477.40	423.65	-	-
-	-	610.62	486.01	477.76	423.64	-	-
-	-	614.61	487.01	480.09	423.52	-	-
-	-	618.78	488.01	480.65	423.50	-	-
-	-	622.67	489.01	480.87	423.48	-	-
-	-	626.57	490.01	481.09	423.47	-	-
-	-	629.90	490.52	481.52	423.47	-	-
-	-	637.14	490.51	481.63	423.40	-	-
-	-	646.60	490.51	483.00	422.50	-	-
-	-	649.14	490.51	484.50	422.56	-	-
-	-	-	-	486.68	422.74	-	-
-	-	-	-	488.57	421.78	-	-
-	-	-	-	489.07	421.46	-	-
-	-	-	-	494.74	420.91	-	-
-	-	-	-	499.18	420.53	-	-
-	-	-	-	499.28	420.52	-	-
-	-	-	-	502.42	420.56	-	-
-	-	-	-	502.59	420.56	-	-
-	-	-	-	502.59	420.56	-	-
-	-	-	-	503.34	420.72	-	-
-	-	-	-	508.83	421.94	-	-
-	-	-	-	513.43	423.16	-	-
-	-	-	-	527.26	434.22	-	-
-	-	-	-	531.22	437.39	-	-
-	-	-	-	532.54	437.37	-	-
-	-	-	-	536.32	437.18	-	-
-	-	-	-	542.46	436.66	-	-
-	-	-	-	543.75	436.60	-	-
-	-	-	-	545.99	436.53	-	-
-	-	-	-	547.50	436.53	-	-
-	-	-	-	550.73	436.59	-	-
-	-	-	-	551.93	436.76	-	-
-	-	-	-	560.04	438.34	-	-
-	-	-	-	563.65	439.14	-	-
-	-	-	-	573.90	441.51	-	-
-	-	-	-	580.59	443.06	-	-
-	-	-	-	583.35	443.59	-	-

-	-	-	-	583.38	443.56	-	-
-	-	-	-	584.47	443.97	-	-
-	-	-	-	588.72	443.97	-	-
-	-	-	-	588.83	443.97	-	-
-	-	-	-	588.85	443.98	-	-
-	-	-	-	595.78	448.59	-	-
-	-	-	-	606.84	448.55	-	-
-	-	-	-	608.26	448.57	-	-
-	-	-	-	612.62	447.67	-	-
-	-	-	-	612.86	447.69	-	-
-	-	-	-	614.58	447.81	-	-
-	-	-	-	615.59	447.62	-	-
-	-	-	-	615.87	447.60	-	-
-	-	-	-	649.14	450.12	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	5.00	0.00	18.00	20.00	1.735	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	29.00	25.00	0.00	18.63	20.59	2.876	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	35.00	44.00	0.00	22.55	24.51	5.148	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 et al.(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)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 - DISATTIVATI

----- 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)\*: 10.0 (+/-) 50%  
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 404.44 629.16  
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 327.70  
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 429.41 644.15  
 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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0380  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0190

COEFFICIENTE  $c=K_v/K_h$  UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

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

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  #  
-----

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.4777	#Lambda= 0.8451
404.685	406.000			
407.238	405.484			
410.226	406.533			
413.761	408.089			
419.011	410.933			
420.850	412.634			
424.067	415.049			
427.514	418.636			
429.638	420.814			
430.033	421.400			
430.033	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5112	#Lambda= 0.9389
407.723	406.595			
417.290	410.936			
423.893	416.308			
430.386	421.232			
430.386	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5382	#Lambda= 0.5120
470.588	442.434			
474.095	442.407			
478.237	443.542			
481.624	444.816			
488.100	447.898			
494.003	450.697			
498.229	453.487			
498.229	454.294			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5389	#Lambda= 0.9267
408.234	407.432			
415.619	410.069			
420.821	414.369			
428.939	420.588			
429.640	421.448			

429.640 428.000

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5398 #Lambda= 0.4930  
462.826 439.087  
472.344 441.575  
477.913 443.668  
490.690 448.670  
496.693 451.698  
500.540 454.526  
500.540 455.283

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5467 #Lambda= 0.9720  
407.662 406.494  
419.459 413.296  
429.604 420.487  
430.354 421.402  
430.354 428.000

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5475 #Lambda= 0.9104  
405.432 406.000  
407.923 405.358  
410.532 406.041  
411.739 406.776  
413.691 407.773  
415.988 408.339  
417.187 408.799  
419.567 410.202  
420.934 411.726  
421.803 412.508  
422.997 413.917  
423.938 415.030  
425.063 415.886  
426.598 417.484  
428.621 418.770  
430.930 420.252  
433.252 421.676  
435.110 422.717  
437.356 424.443  
439.167 426.088  
440.585 427.355  
441.749 428.406  
442.490 429.320  
442.490 429.774

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5503 #Lambda= 0.5037  
480.981 446.773  
485.284 446.907  
493.481 450.562  
502.448 453.151  
506.528 455.725  
512.075 459.110  
512.075 459.883



X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5535	#Lambda= 0.8321
407.723	406.596			
412.990	408.909			
416.691	410.373			
421.106	412.302			
425.407	415.241			
427.647	417.903			
430.119	421.167			
430.119	428.000			

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.5542	#Lambda= 0.9309
408.180	407.344			
418.752	411.668			
432.219	423.617			
439.649	428.739			
439.649	429.344			

----- 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	1.478	3817.4	2583.4	717.4	Surplus
2	1.511	3349.0	2216.2	689.6	Surplus
3	1.538	558.4	363.0	122.8	Surplus
4	1.539	3131.7	2035.1	689.6	Surplus
5	1.540	732.3	475.6	161.6	Surplus
6	1.547	3201.6	2070.0	717.6	Surplus
7	1.547	5238.0	3384.9	1176.1	Surplus
8	1.550	662.0	427.0	149.6	Surplus
9	1.554	3673.2	2364.5	835.8	Surplus
10	1.554	3974.5	2557.3	905.7	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 122.8

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,  
ovvero in kN/m

-----

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

-----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
404.685	0.395	-11.42	0.36	0.00	0.00	35.00	44.00
405.080	0.395	-11.42	1.09	0.00	0.00	35.00	44.00
405.475	0.395	-11.42	1.81	0.00	0.00	35.00	44.00
405.870	0.395	-11.42	2.54	0.00	0.00	35.00	44.00
406.266	0.395	-11.42	3.26	0.00	0.00	35.00	44.00

406.661	0.395	-11.42	3.99	0.00	0.00	35.00	44.00
407.056	0.182	-11.42	2.08	0.00	0.00	35.00	44.00
407.238	0.122	19.35	1.38	0.00	0.00	35.00	44.00
407.360	0.395	19.35	6.61	0.00	0.00	35.00	44.00
407.755	0.395	19.35	11.23	0.00	0.00	35.00	44.00
408.150	0.395	19.35	15.86	0.00	0.00	35.00	44.00
408.546	0.034	19.35	1.59	0.00	0.00	35.00	44.00
408.580	0.395	19.35	21.30	0.00	0.00	35.00	44.00
408.975	0.395	19.35	26.77	0.00	0.00	35.00	44.00
409.370	0.395	19.35	32.24	0.00	0.00	35.00	44.00
409.766	0.395	19.35	37.71	0.00	0.00	35.00	44.00
410.161	0.019	19.35	1.95	0.00	0.00	35.00	44.00
410.180	0.046	19.35	4.76	0.00	0.00	35.00	44.00
410.226	0.395	23.74	45.44	0.00	0.00	35.00	44.00
410.621	0.395	23.74	53.07	0.00	0.00	35.00	44.00
411.016	0.334	23.74	50.76	0.00	0.00	35.00	44.00
411.350	0.395	23.74	62.53	0.00	0.00	35.00	44.00
411.745	0.395	23.74	60.95	0.00	0.00	35.00	44.00
412.140	0.395	23.74	59.37	0.00	0.00	35.00	44.00
412.536	0.395	23.74	57.79	0.00	0.00	35.00	44.00
412.931	0.395	23.74	56.22	0.00	0.00	35.00	44.00
413.326	0.395	23.74	54.64	0.00	0.00	35.00	44.00
413.721	0.039	23.74	5.37	0.00	0.00	35.00	44.00
413.761	0.395	28.45	52.72	0.00	0.00	35.00	44.00
414.156	0.395	28.45	50.77	0.00	0.00	35.00	44.00
414.551	0.395	28.45	48.83	0.00	0.00	35.00	44.00
414.947	0.053	28.45	6.43	0.00	0.00	35.00	44.00
415.000	0.395	28.45	49.59	0.00	0.00	35.00	44.00
415.395	0.395	28.45	53.58	0.00	0.00	35.00	44.00
415.790	0.395	28.45	57.56	0.00	0.00	35.00	44.00
416.186	0.395	28.45	61.55	0.00	0.00	35.00	44.00
416.581	0.395	28.45	65.54	0.00	0.00	35.00	44.00
416.976	0.395	28.45	69.53	0.00	0.00	35.00	44.00
417.371	0.049	28.45	8.81	0.00	0.00	35.00	44.00
417.420	0.395	28.45	74.25	0.00	0.00	35.00	44.00
417.815	0.395	28.45	78.71	0.00	0.00	35.00	44.00
418.210	0.395	28.45	83.18	0.00	0.00	35.00	44.00
418.606	0.395	28.45	87.64	0.00	0.00	35.00	44.00
419.001	0.010	28.45	2.30	0.00	0.00	35.00	44.00
419.011	0.089	42.76	20.32	0.00	0.00	35.00	44.00
419.100	0.395	42.76	91.23	0.00	0.00	35.00	44.00
419.495	0.395	42.76	92.31	0.00	0.00	35.00	44.00
419.890	0.395	42.76	93.40	0.00	0.00	35.00	44.00
420.286	0.395	42.76	94.48	0.00	0.00	35.00	44.00
420.681	0.049	42.76	11.79	0.00	0.00	35.00	44.00
420.730	0.120	42.76	29.06	0.00	0.00	35.00	44.00
420.850	0.395	36.90	97.38	0.00	0.00	35.00	44.00
421.245	0.395	36.90	100.38	0.00	0.00	35.00	44.00
421.641	0.349	36.90	91.21	0.00	0.00	35.00	44.00
421.990	0.395	36.90	105.87	0.00	0.00	35.00	44.00
422.385	0.395	36.90	108.53	0.00	0.00	35.00	44.00
422.780	0.395	36.90	111.19	0.00	0.00	35.00	44.00
423.176	0.395	36.90	113.86	0.00	0.00	35.00	44.00
423.571	0.395	36.90	116.52	0.00	0.00	35.00	44.00
423.966	0.034	36.90	10.08	0.00	0.00	35.00	44.00
424.000	0.067	36.90	19.96	0.00	0.00	35.00	44.00
424.067	0.395	46.14	115.75	0.00	0.00	35.00	44.00

424.462	0.395	46.14	112.02	0.00	0.00	35.00	44.00
424.857	0.395	46.14	108.28	0.00	0.00	35.00	44.00
425.253	0.395	46.14	104.55	0.00	0.00	35.00	44.00
425.648	0.395	46.14	100.81	0.00	0.00	35.00	44.00
426.043	0.395	46.14	97.08	0.00	0.00	35.00	44.00
426.438	0.395	46.14	93.34	0.00	0.00	35.00	44.00
426.834	0.395	46.14	89.61	0.00	0.00	35.00	44.00
427.229	0.285	46.14	62.33	0.00	0.00	35.00	44.00
427.514	0.395	45.72	83.20	0.00	0.00	35.00	44.00
427.909	0.395	45.72	79.52	0.00	0.00	35.00	44.00
428.305	0.395	45.72	75.84	0.00	0.00	35.00	44.00
428.700	0.395	45.72	72.16	0.00	0.00	35.00	44.00
429.095	0.395	45.72	68.48	0.00	0.00	35.00	44.00
429.490	0.148	45.72	24.62	0.00	0.00	35.00	44.00
429.638	0.395	56.02	62.60	0.00	0.00	35.00	44.00

-----

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	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_p-qPATH
(m)	(m)	(m)	(--)	(kN/m)	(kN/m)		(kN)	(--)	(--)
404.685	0.000	406.000	-0.135	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	2.4916579197E+001		
0.049	12.790	11.275							
405.080	0.026	405.947	-0.135	1.1524905284E+001	-9.7351498029E-002	3.3400928553E+001			
0.049	12.790	11.275							
405.475	0.053	405.893	-0.135	2.6403222829E+001	-6.9656363010E-001	3.8289883913E+001			
0.049	12.088	8.128							
405.870	0.079	405.840	-0.144	4.1792816412E+001	-2.6881022640E+000	4.9231166165E+001			
0.051	14.862	6.034							
406.266	0.099	405.779	-0.082	6.5320148395E+001	-9.6393564553E-001	5.1435351720E+001			
0.068	17.596	4.414							
406.661	0.174	405.775	-0.024	8.2452136723E+001	3.7031519706E+000	4.2798031745E+001			
0.089	18.508	3.444							
407.056	0.239	405.761	-0.057	9.9151721880E+001	1.1108177522E+001	3.99444466561E+001			
0.126	18.288	2.748							
407.238	0.258	405.742	0.010	1.0622972198E+002	1.5826196783E+001	3.7344518738E+001			
0.149	17.801	2.529							
407.360	0.236	405.764	0.650	1.1065089134E+002	1.9348137724E+001	3.6145742683E+001			
0.165	17.207	2.434							
407.755	0.412	406.078	0.686	1.2471864424E+002	3.1186542530E+001	3.5203090069E+001			
0.235	14.798	2.187							
408.150	0.501	406.306	0.660	1.3847871145E+002	4.4602780260E+001	3.6070506956E+001			
0.326	11.862	2.047							
408.546	0.657	406.600	0.765	1.5323215192E+002	6.0387067810E+001	4.5559481876E+001			

0.411	8.833	1.974					
408.580	0.679	406.634	1.011	1.5481744272E+002	6.2135845591E+001	4.6238326030E+001	
0.416	8.557	1.971					
408.975	0.940	407.034	0.936	1.7293466041E+002	8.1968684301E+001	4.1439720279E+001	
0.479	5.761	1.962					
409.370	1.141	407.374	0.856	1.8757527958E+002	9.8215626258E+001	3.5903491115E+001	
0.508	4.295	1.993					
409.766	1.339	407.711	0.833	2.0131614312E+002	1.1376113961E+002	3.3017699337E+001	
0.526	3.368	2.027					
410.161	1.522	408.033	0.814	2.1367556214E+002	1.2797259959E+002	3.0331753796E+001	
0.535	2.802	2.049					
410.180	1.531	408.048	0.830	2.1425139083E+002	1.2864507155E+002	3.0259433309E+001	
0.536	2.779	2.050					
410.226	1.553	408.086	0.768	2.1563145332E+002	1.3026615224E+002	2.9736370487E+001	
0.536	2.725	2.051					
410.621	1.680	408.387	0.776	2.2582022289E+002	1.4260204246E+002	2.6416627250E+001	
0.539	2.495	2.040					
411.016	1.819	408.700	0.794	2.3651363013E+002	1.5597831219E+002	2.8408763148E+001	
0.544	2.331	2.004					
411.350	1.938	408.966	0.792	2.4637810454E+002	1.6859141990E+002	3.1660856288E+001	
0.554	2.211	1.957					
411.745	2.075	409.277	0.708	2.5987888737E+002	1.8600928062E+002	3.4749321412E+001	
0.578	2.070	1.878					
412.140	2.150	409.526	0.520	2.7384722340E+002	2.0367198807E+002	3.3882811184E+001	
0.614	1.962	1.791					
412.536	2.139	409.688	0.372	2.8666303537E+002	2.1911080730E+002	3.0947777196E+001	
0.658	1.896	1.709					
412.931	2.097	409.820	0.316	2.9831124559E+002	2.3260289287E+002	2.7670896985E+001	
0.701	1.856	1.638					
413.326	2.041	409.938	0.307	3.0853670448E+002	2.4391488883E+002	2.4803325765E+001	
0.740	1.839	1.581					
413.721	1.992	410.063	0.318	3.1791811778E+002	2.5396307842E+002	2.2205239547E+001	
0.774	1.834	1.533					
413.761	1.988	410.077	0.341	3.1878905695E+002	2.5489335139E+002	2.1818551582E+001	
0.777	1.833	1.528					
414.156	1.909	410.211	0.372	3.2648808195E+002	2.6315111164E+002	1.8751961841E+001	
0.804	1.832	1.493					
414.551	1.854	410.370	0.442	3.3361236422E+002	2.7073149377E+002	1.7485249207E+001	
0.826	1.826	1.467					
414.947	1.830	410.561	0.495	3.4031006089E+002	2.7782038456E+002	1.7526591672E+001	
0.841	1.809	1.450					
415.000	1.833	410.592	0.659	3.4124812545E+002	2.7881118500E+002	1.7560021396E+001	
0.842	1.805	1.449					
415.395	1.883	410.857	0.746	3.4805704521E+002	2.8598577473E+002	1.7291669347E+001	
0.844	1.767	1.442					
415.790	1.994	411.182	0.905	3.5491708074E+002	2.9308998606E+002	1.7864966015E+001	
0.835	1.709	1.445					
416.186	2.170	411.572	1.006	3.6217918789E+002	3.0052820551E+002	1.8011608456E+001	
0.818	1.632	1.451					
416.581	2.361	411.977	0.968	3.6915514333E+002	3.0758863712E+002	1.6156185845E+001	
0.798	1.552	1.455					
416.976	2.507	412.337	0.882	3.7495055064E+002	3.1323736149E+002	1.3659245209E+001	
0.779	1.485	1.453					
417.371	2.630	412.674	0.884	3.7995269031E+002	3.1764470823E+002	1.4905970504E+001	
0.761	1.429	1.442					
417.420	2.659	412.729	1.025	3.8068931502E+002	3.1820175414E+002	1.4911881667E+001	
0.758	1.421	1.439					

417.815	2.844	413.129	0.982	3.8571282366E+002	3.2177993014E+002	1.0709697232E+001
0.735	1.366	1.414				
418.210	3.007	413.506	0.928	3.8915526297E+002	3.2390325797E+002	6.0486041478E+000
0.714	1.320	1.387				
418.606	3.150	413.863	0.883	3.9049420699E+002	3.2434481734E+002	8.8080579172E-002
0.695	1.282	1.361				
419.001	3.277	414.204	0.869	3.8922489011E+002	3.2292475153E+002	-1.3965099446E+001
0.678	1.250	1.338				
419.011	3.282	414.215	1.089	3.8908074254E+002	3.2281457777E+002	-1.4444327108E+001
0.677	1.249	1.337				
419.100	3.297	414.312	1.010	3.8763767777E+002	3.2176271656E+002	-1.7752577564E+001
0.673	1.240	1.331				
419.495	3.324	414.704	1.001	3.7795260067E+002	3.1502152149E+002	-2.7277229675E+001
0.656	1.212	1.311				
419.890	3.357	415.103	1.027	3.6607520018E+002	3.0672177936E+002	-3.1890732423E+001
0.639	1.185	1.293				
420.286	3.404	415.516	1.050	3.5274317833E+002	2.9727466892E+002	-3.4141367955E+001
0.622	1.161	1.278				
420.681	3.456	415.933	1.070	3.3908666469E+002	2.8741765031E+002	-3.7054845362E+001
0.604	1.140	1.266				
420.730	3.469	415.991	0.981	3.3725529598E+002	2.8606222190E+002	-3.4333200992E+001
0.601	1.138	1.265				
420.850	3.465	416.099	0.853	3.3402152094E+002	2.8357601909E+002	-2.5964359755E+001
0.595	1.135	1.263				
421.245	3.500	416.431	0.889	3.2496848934E+002	2.7607494677E+002	-2.3443953950E+001
0.577	1.129	1.259				
421.641	3.575	416.802	0.988	3.1548922357E+002	2.6766217138E+002	-2.4953414182E+001
0.554	1.126	1.257				
421.990	3.676	417.166	1.178	3.0647428790E+002	2.5921684424E+002	-2.9012379320E+001
0.531	1.126	1.256				
422.385	3.892	417.679	1.286	2.9357525047E+002	2.4668701179E+002	-3.3555713363E+001
0.497	1.129	1.257				
422.780	4.099	418.182	1.148	2.7994870866E+002	2.3341423212E+002	-3.2950845286E+001
0.465	1.132	1.259				
423.176	4.206	418.586	0.941	2.6752781562E+002	2.2206706445E+002	-3.1386665056E+001
0.440	1.132	1.261				
423.571	4.249	418.926	0.777	2.5513774839E+002	2.1166381028E+002	-3.1274796304E+001
0.421	1.131	1.265				
423.966	4.227	419.201	0.692	2.4280528689E+002	2.0204166563E+002	-3.4751122091E+001
0.406	1.129	1.269				
424.000	4.224	419.223	0.656	2.4162164917E+002	2.0113699665E+002	-3.5483439150E+001
0.405	1.129	1.269				
424.067	4.217	419.267	0.619	2.3918931964E+002	1.9930924736E+002	-3.6848095177E+001
0.402	1.129	1.270				
424.462	4.049	419.509	0.639	2.2342595110E+002	1.8774320605E+002	-4.4029828930E+001
0.388	1.127	1.277				
424.857	3.900	419.772	0.703	2.0438401827E+002	1.7300229870E+002	-5.2054490061E+001
0.368	1.127	1.287				
425.253	3.782	420.065	0.799	1.8227720585E+002	1.5459388163E+002	-5.9805849110E+001
0.342	1.132	1.303				
425.648	3.709	420.403	0.820	1.5710787270E+002	1.3216735097E+002	-5.8553386780E+001
0.307	1.145	1.323				
426.043	3.608	420.714	0.747	1.3599112383E+002	1.1148828185E+002	-4.8817606191E+001
0.270	1.164	1.345				
426.438	3.477	420.994	0.699	1.1851786368E+002	9.3356445649E+001	-4.2162504378E+001
0.234	1.187	1.367				
426.834	3.338	421.266	0.679	1.0266193071E+002	7.6506511858E+001	-3.8233104458E+001

0.197	1.212	1.390					
427.229	3.191	421.531	0.665	8.8294836347E+001	6.1000387780E+001	-3.4728264196E+001	
0.156	1.240	1.413					
427.514	3.083	421.719	0.666	7.8725862868E+001	5.0595519025E+001	-3.2803860528E+001	
0.129	1.261	1.431					
427.909	2.942	421.984	0.705	6.6173698401E+001	3.7102768848E+001	-3.2522650708E+001	
0.099	1.295	1.461					
428.305	2.830	422.276	0.740	5.3016913123E+001	2.4379544289E+001	-3.2550353343E+001	
0.076	1.331	1.493					
428.700	2.717	422.569	0.711	4.0442849898E+001	1.1957334398E+001	-2.9892379359E+001	
0.060	1.375	1.534					
429.095	2.581	422.839	0.652	2.9387176249E+001	3.9326252632E+000	-2.7943337836E+001	
0.051	1.429	1.587					
429.490	2.421	423.084	0.567	1.8353818023E+001	5.5390142018E-001	-2.8969096590E+001	
0.049	1.513	1.675					
429.638	2.332	423.146	0.567	1.4021695182E+001	2.0487921456E-001	-3.1024228890E+001	
0.049	1.513	1.806					

LEGENDA SIMBOLI

- X(m) : Ascissa sinistra concio
- ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
- yt(m) : coordinata Y linea di thrust
- yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust
- E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
- T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
- E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
- Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)
- FS\_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
- FS\_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH 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)
404.685	0.395	0.403	-11.415	-0.144	-0.058	44.385	17.897
405.080	0.395	0.403	-11.415	-0.433	-0.175	44.410	17.907
405.475	0.395	0.403	-11.415	-0.722	-0.291	42.274	17.046
405.870	0.395	0.403	-11.415	-1.011	-0.408	52.537	21.184
406.266	0.395	0.403	-11.415	-1.300	-0.524	60.924	24.566
406.661	0.395	0.403	-11.415	-1.588	-0.641	68.814	27.747
407.056	0.182	0.186	-11.415	-1.799	-0.334	76.613	14.228
407.238	0.122	0.129	19.348	3.934	0.508	55.654	7.181
407.360	0.395	0.419	19.348	5.791	2.426	59.115	24.763
407.755	0.395	0.419	19.348	9.844	4.124	66.955	28.048
408.150	0.395	0.419	19.348	13.897	5.821	75.117	31.467
408.546	0.034	0.036	19.348	16.099	0.585	80.820	2.935
408.580	0.395	0.419	19.348	18.672	7.822	85.248	35.711
408.975	0.395	0.419	19.348	23.466	9.830	92.296	38.663
409.370	0.395	0.419	19.348	28.261	11.839	100.521	42.109
409.766	0.395	0.419	19.348	33.055	13.847	108.489	45.446
410.161	0.019	0.020	19.348	35.568	0.717	112.855	2.274
410.180	0.046	0.048	19.348	36.086	1.748	113.790	5.512
410.226	0.395	0.432	23.744	46.037	19.879	111.637	48.205

410.621	0.395	0.432	23.744	53.762	23.214	122.877	53.058
411.016	0.334	0.365	23.744	60.886	22.203	133.307	48.613
411.350	0.395	0.432	23.744	63.348	27.354	137.118	59.207
411.745	0.395	0.432	23.744	61.749	26.663	134.840	58.223
412.140	0.395	0.432	23.744	60.149	25.972	132.299	57.126
412.536	0.395	0.432	23.744	58.549	25.281	129.787	56.042
412.931	0.395	0.432	23.744	56.949	24.591	127.250	54.946
413.326	0.395	0.432	23.744	55.350	23.900	124.811	53.893
413.721	0.039	0.043	23.744	54.470	2.350	123.465	5.327
413.761	0.395	0.450	28.447	59.780	26.872	113.092	50.838
414.156	0.395	0.450	28.447	57.575	25.881	110.617	49.725
414.551	0.395	0.450	28.447	55.369	24.890	108.104	48.595
414.947	0.053	0.061	28.447	54.118	3.280	106.573	6.458
415.000	0.395	0.450	28.447	56.231	25.277	109.107	49.046
415.395	0.395	0.450	28.447	60.754	27.310	114.471	51.457
415.790	0.395	0.450	28.447	65.277	29.344	119.756	53.833
416.186	0.395	0.450	28.447	69.800	31.377	125.180	56.271
416.581	0.395	0.450	28.447	74.323	33.410	130.808	58.801
416.976	0.395	0.450	28.447	78.846	35.443	136.402	61.316
417.371	0.049	0.055	28.447	81.386	4.491	139.380	7.691
417.420	0.395	0.450	28.447	84.195	37.848	142.892	64.233
417.815	0.395	0.450	28.447	89.259	40.124	149.167	67.054
418.210	0.395	0.450	28.447	94.323	42.400	155.487	69.895
418.606	0.395	0.450	28.447	99.386	44.676	161.843	72.752
419.001	0.010	0.012	28.447	101.983	1.174	165.480	1.905
419.011	0.089	0.121	42.764	118.613	14.362	131.478	15.919
419.100	0.395	0.538	42.764	119.781	64.487	134.173	72.235
419.495	0.395	0.538	42.764	121.205	65.253	136.589	73.536
419.890	0.395	0.538	42.764	122.630	66.020	138.631	74.635
420.286	0.395	0.538	42.764	124.054	66.787	140.003	75.374
420.681	0.049	0.067	42.764	124.854	8.335	141.540	9.449
420.730	0.120	0.164	42.764	125.417	20.540	139.429	22.835
420.850	0.395	0.494	36.904	124.292	61.435	156.136	77.175
421.245	0.395	0.494	36.904	128.124	63.329	160.044	79.106
421.641	0.349	0.437	36.904	131.733	57.538	163.914	71.594
421.990	0.395	0.494	36.904	135.125	66.789	168.808	83.438
422.385	0.395	0.494	36.904	138.522	68.469	172.230	85.129
422.780	0.395	0.494	36.904	141.920	70.148	173.884	85.947
423.176	0.395	0.494	36.904	145.318	71.828	176.188	87.086
423.571	0.395	0.494	36.904	148.716	73.507	178.600	88.278
423.966	0.034	0.042	36.904	150.560	6.358	180.831	7.636
424.000	0.067	0.084	36.904	150.414	12.592	180.839	15.139
424.067	0.395	0.570	46.138	151.659	86.507	150.335	85.751
424.462	0.395	0.570	46.138	146.766	83.715	150.513	85.853
424.857	0.395	0.570	46.138	141.872	80.924	151.193	86.241
425.253	0.395	0.570	46.138	136.978	78.133	152.229	86.832
425.648	0.395	0.570	46.138	132.084	75.341	147.400	84.077
426.043	0.395	0.570	46.138	127.190	72.550	141.757	80.858
426.438	0.395	0.570	46.138	122.296	69.758	137.401	78.374
426.834	0.395	0.570	46.138	117.403	66.967	132.982	75.853
427.229	0.285	0.412	46.138	113.190	46.578	129.253	53.188
427.514	0.395	0.566	45.718	109.122	61.774	126.618	71.679
427.909	0.395	0.566	45.718	104.295	59.042	122.789	69.511
428.305	0.395	0.566	45.718	99.468	56.309	119.432	67.611
428.700	0.395	0.566	45.718	94.640	53.576	111.956	63.379
429.095	0.395	0.566	45.718	89.813	50.843	104.231	59.006
429.490	0.148	0.211	45.718	86.498	18.278	99.677	21.063

429.638    0.395    0.707    56.022    75.285    53.244    76.929    54.406

---

#### 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

---



COMMITTENTE:  Chilivani Ambiente S.p.A.	Il Tecnico:	Comune Ozieri Provincia Sassari	Relazione Stabilità Versanti	
	Dott. Geol. A. Grosso Via G. Mameli, 76 – 09124 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070. 2046095 E.mail alessandro.grosso@hotmail.com		Data documento marzo 2025	
	<i>Discarica per rifiuti urbani e non pericolosi di Monte Coldianu – Ozieri (SS) Richiesta di variante all'A.I.A. N. 4 del 10/12/2014 e suo aggiornamento in data 04/07/2024 - Adeguamento dello strato di copertura superficiale secondo le modalità costruttive previste dal D.Lgs. n. 121/2020, con recupero di volumetria disponibile al conferimento di rifiuti urbani residuali".</i>		Fg. 50 di 50	Rev. 0

## Report di calcolo sezione S4-4’ combinazione fondamentale e sismica

SSAP 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: E:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S4\_ridotti\_r2.txt  
Data: 13/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S4-4'\_r2\_ridotti.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		
416.00	416.86	460.33	430.86	441.64	429.86	-	-		
424.73	417.00	463.13	430.94	442.86	428.23	-	-		
426.12	419.86	476.46	438.89	442.88	428.22	-	-		
427.60	420.86	481.28	439.66	444.11	427.23	-	-		
428.79	422.86	483.30	440.86	444.12	427.22	-	-		
430.44	424.86	485.11	441.86	444.13	427.21	-	-		
431.55	426.86	486.92	442.86	444.85	426.83	-	-		
432.89	429.86	488.73	443.86	445.89	426.23	-	-		
441.64	429.86	490.55	444.86	445.91	426.23	-	-		
446.17	429.86	492.36	445.86	446.82	426.18	-	-		
454.41	430.86	494.17	446.86	452.79	425.81	-	-		
456.33	430.86	495.99	447.86	454.94	424.20	-	-		
458.03	430.86	497.85	448.86	454.98	424.17	-	-		
460.33	430.86	499.77	449.86	455.10	424.17	-	-		
460.33	430.86	501.70	450.86	466.06	423.81	-	-		
463.13	432.86	503.64	451.86	470.57	423.68	-	-		
465.04	433.86	508.24	452.55	473.88	423.51	-	-		
466.95	434.86	510.34	453.86	475.23	423.53	-	-		
468.86	435.86	512.18	454.86	479.10	423.97	-	-		
470.77	436.86	514.01	455.86	480.85	424.19	-	-		
472.68	437.86	515.84	456.86	485.97	425.32	-	-		
474.58	438.86	517.67	457.86	492.91	426.97	-	-		
476.54	439.86	519.49	458.86	494.95	427.40	-	-		
478.59	440.86	521.30	459.86	495.28	427.65	-	-		
480.64	441.86	523.12	460.86	504.06	434.26	-	-		
482.70	442.86	524.93	461.86	511.86	440.50	-	-		
484.75	443.86	526.74	462.86	513.24	440.40	-	-		
486.80	444.86	528.56	463.86	523.93	439.84	-	-		
488.86	445.86	533.08	464.50	526.69	439.72	-	-		

490.91	446.86	535.08	465.86	529.23	439.55	-	-
492.96	447.86	536.82	466.86	532.20	439.66	-	-
495.01	448.86	538.55	467.86	534.28	439.62	-	-
497.07	449.86	540.28	468.86	536.45	439.82	-	-
499.12	450.86	542.02	469.86	542.73	441.16	-	-
501.17	451.86	543.75	470.86	546.53	441.99	-	-
503.22	452.86	545.48	471.86	550.49	442.87	-	-
505.28	453.86	547.22	472.86	555.08	443.86	-	-
507.33	454.86	548.95	473.86	559.31	444.72	-	-
509.38	455.86	550.68	474.86	562.38	445.35	-	-
511.44	456.86	552.42	475.86	565.99	445.93	-	-
513.49	457.86	554.15	476.86	567.63	446.07	-	-
515.54	458.86	558.79	477.86	570.89	446.35	-	-
517.61	459.86	560.38	478.86	572.01	446.54	-	-
519.69	460.86	561.97	479.86	575.03	448.73	-	-
521.89	461.86	563.57	480.86	578.59	451.25	-	-
524.07	462.86	565.17	481.86	583.02	451.28	-	-
526.18	463.86	566.81	482.86	587.26	451.26	-	-
528.25	464.86	568.55	483.86	588.40	451.19	-	-
530.33	465.86	570.34	484.86	588.70	451.16	-	-
532.17	466.86	572.19	485.86	590.20	451.11	-	-
534.01	467.86	574.06	486.86	591.37	451.07	-	-
535.87	468.86	576.35	487.86	592.36	451.04	-	-
537.79	469.86	579.35	488.86	593.21	450.84	-	-
539.72	470.86	582.57	489.86	595.84	450.29	-	-
541.63	471.86	584.02	490.38	596.67	450.41	-	-
543.55	472.86	592.36	490.36	597.16	450.45	-	-
545.48	473.86	622.05	490.36	597.43	450.39	-	-
547.41	474.86	-	-	598.84	450.25	-	-
549.35	475.86	-	-	601.86	451.24	-	-
551.30	476.86	-	-	610.33	454.09	-	-
553.33	477.86	-	-	620.92	457.63	-	-
555.24	478.86	-	-	622.05	457.97	-	-
557.14	479.86	-	-	-	-	-	-
559.06	480.86	-	-	-	-	-	-
561.02	481.86	-	-	-	-	-	-
562.99	482.86	-	-	-	-	-	-
564.96	483.86	-	-	-	-	-	-
566.95	484.86	-	-	-	-	-	-
568.93	485.86	-	-	-	-	-	-
570.93	486.86	-	-	-	-	-	-
572.98	487.86	-	-	-	-	-	-
575.47	488.86	-	-	-	-	-	-
578.06	489.86	-	-	-	-	-	-
580.84	490.86	-	-	-	-	-	-
586.12	491.86	-	-	-	-	-	-
592.36	492.86	-	-	-	-	-	-
622.05	492.86	-	-	-	-	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --

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

	fi'	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	4.00	0.00	18.00	20.00	1.301	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.91	20.00	0.00	18.63	20.59	2.131	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	29.26	35.00	0.00	22.55	24.51	3.642	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA:  $\phi$  \_\_\_\_\_ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)  
 $C$  \_\_\_\_\_ Coesione efficace (in Kpa)  
 $C_u$  \_\_\_\_\_ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)  
 $\gamma$  \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m<sup>3</sup>)  
 $\gamma_{sat}$  \_\_\_\_\_ Peso di volume terreno immerso (in KN/m<sup>3</sup>)  
 $STR\_IDX$  \_\_\_\_\_ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)  
 ---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek et al.(2002)-  
 $\sigma_{ci}$  \_\_\_\_\_ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)  
 $GSI$  \_\_\_\_\_ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)  
 $mi$  \_\_\_\_\_ Indice litologico ammasso(adimensionale)  
 $D$  \_\_\_\_\_ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7:  $\gamma_{PHI}=1.25$ ,  $\gamma_C=1.25$  e  $\gamma_{Cu}=1.4$  -  
 DISATTIVATI

----- 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)\*: 8.2 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT ( $X_{min}$  ..  $X_{max}$ ): 420.12 605.57

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO ( $Y_{min}$ ): 348.46

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE ( $X_{min}$  ..  $X_{max}$ ): 440.73 617.93

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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI ( $\lambda_0, F_{s0}$ ) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO  $K_h$  : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO  $K_v$  (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE  $c=K_v/K_h$  UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

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

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

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR  $F_s$  #

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1904	#Lambda= 0.5076
524.929	463.267			
530.972	464.855			
535.008	466.022			
538.481	467.996			

545.960	472.392
550.413	475.866
550.413	476.405

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.1960	#Lambda= 0.5370
527.746	464.616			
535.257	466.796			
545.775	472.039			
551.064	475.085			
554.047	477.697			
554.047	478.236			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2111	#Lambda= 0.5171
526.266	463.902			
532.116	465.534			
542.209	469.977			
552.722	476.585			
555.637	478.528			
555.637	479.069			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2193	#Lambda= 0.4977
528.478	464.969			
531.197	465.498			
534.461	466.238			
537.801	467.603			
540.842	469.319			
543.128	470.632			
544.739	472.177			
546.825	474.001			
546.825	474.557			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2284	#Lambda= 0.4789
456.373	430.860			
462.139	430.081			
479.035	431.896			
490.863	434.268			
506.856	438.454			
518.061	443.233			
529.992	448.222			
537.651	451.059			
552.526	458.749			
562.026	466.335			
576.069	476.217			
582.858	481.970			
591.964	492.797			

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2309	#Lambda= 1.2500
486.489	444.708			
490.791	442.147			
494.498	441.393			
504.758	441.122			
509.850	443.133			

518.193	446.378
525.741	449.224
533.982	452.699
541.204	456.452
545.563	458.865
552.904	462.872
559.125	466.860
565.700	471.333
571.432	475.531
578.448	481.114
584.431	487.088
591.013	491.976
591.370	492.351
591.370	492.701

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.2316 #Lambda= 1.2500
461.128	431.430	
474.960	432.157	
485.025	434.089	
493.063	433.855	
498.650	436.158	
510.431	442.178	
516.524	444.511	
521.087	447.365	
534.531	454.961	
539.935	458.417	
551.175	465.238	
558.194	469.187	
566.832	474.242	
575.600	479.106	
586.097	489.061	
590.200	492.010	
590.200	492.514	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.2332 #Lambda= 0.5506
463.049	432.802	
481.863	432.622	
493.501	435.610	
500.644	438.277	
511.898	442.207	
518.672	445.817	
536.195	454.638	
551.650	462.267	
564.991	473.709	
577.434	484.471	
584.020	490.904	
584.020	491.462	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.2344 #Lambda= 0.5538
522.529	462.153	
528.875	464.004	
531.975	465.095	
535.982	466.939	
541.147	470.010	

546.897	473.233
550.934	475.010
553.330	477.284
553.330	477.860

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.2375	#Lambda= 0.5311
467.153	434.966			
472.614	431.604			
477.063	431.122			
482.858	433.404			
490.454	436.717			
497.384	438.022			
504.501	438.839			
509.615	441.471			
515.266	443.730			
519.718	445.632			
523.383	447.541			
529.870	451.215			
534.926	453.735			
537.452	455.885			
541.878	457.817			
546.411	459.665			
552.153	463.289			
556.172	466.495			
558.496	468.492			
564.382	474.027			
567.490	476.106			
571.230	478.511			
574.079	480.349			
580.277	485.977			
584.938	491.636			

----- 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	1.190	377.6	317.2	28.7	Surplus
2	1.196	374.1	312.8	30.0	Surplus
3	1.211	399.0	329.4	36.6	Surplus
4	1.219	275.4	225.9	27.0	Surplus
5	1.228	16491.9	13425.1	1724.3	Surplus
6	1.231	11298.1	9178.7	1201.5	Surplus
7	1.232	12975.2	10535.6	1386.1	Surplus
8	1.233	12825.6	10400.6	1384.9	Surplus
9	1.234	414.9	336.1	45.2	Surplus
10	1.237	12669.5	10238.0	1407.6	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 27.0

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,  
ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
524.929	0.001	14.73	0.00	0.00	0.00	22.18	4.00
524.930	0.354	14.73	0.24	0.00	0.00	22.18	4.00
525.284	0.354	14.73	0.72	0.00	0.00	22.18	4.00
525.638	0.354	14.73	1.19	0.00	0.00	22.18	4.00
525.993	0.187	14.73	0.82	0.00	0.00	22.18	4.00
526.180	0.354	14.73	1.93	0.00	0.00	22.18	4.00
526.534	0.156	14.73	1.01	0.00	0.00	22.18	4.00
526.690	0.050	14.73	0.34	0.00	0.00	22.18	4.00
526.740	0.354	14.73	2.72	0.00	0.00	22.18	4.00
527.094	0.354	14.73	3.22	0.00	0.00	22.18	4.00
527.448	0.354	14.73	3.71	0.00	0.00	22.18	4.00
527.803	0.354	14.73	4.21	0.00	0.00	22.18	4.00
528.157	0.093	14.73	1.19	0.00	0.00	22.18	4.00
528.250	0.310	14.73	4.21	0.00	0.00	22.18	4.00
528.560	0.354	14.73	5.27	0.00	0.00	22.18	4.00
528.914	0.316	14.73	5.11	0.00	0.00	22.18	4.00
529.230	0.354	14.73	6.20	0.00	0.00	22.18	4.00
529.584	0.354	14.73	6.69	0.00	0.00	22.18	4.00
529.938	0.354	14.73	7.18	0.00	0.00	22.18	4.00
530.293	0.037	14.73	0.79	0.00	0.00	22.18	4.00
530.330	0.354	14.73	7.80	0.00	0.00	22.18	4.00
530.684	0.288	14.73	6.81	0.00	0.00	22.18	4.00
530.972	0.354	16.12	8.92	0.00	0.00	22.18	4.00
531.327	0.354	16.12	9.49	0.00	0.00	22.18	4.00
531.681	0.354	16.12	10.07	0.00	0.00	22.18	4.00
532.035	0.135	16.12	3.98	0.00	0.00	22.18	4.00
532.170	0.030	16.12	0.90	0.00	0.00	22.18	4.00
532.200	0.354	16.12	10.91	0.00	0.00	22.18	4.00
532.554	0.354	16.12	11.49	0.00	0.00	22.18	4.00
532.908	0.172	16.12	5.77	0.00	0.00	22.18	4.00
533.080	0.354	16.12	12.34	0.00	0.00	22.18	4.00
533.434	0.354	16.12	12.91	0.00	0.00	22.18	4.00
533.788	0.222	16.12	8.37	0.00	0.00	22.18	4.00
534.010	0.270	16.12	10.50	0.00	0.00	22.18	4.00
534.280	0.354	16.12	14.27	0.00	0.00	22.18	4.00
534.634	0.354	16.12	14.83	0.00	0.00	22.18	4.00
534.988	0.020	16.12	0.84	0.00	0.00	22.18	4.00
535.008	0.072	29.62	3.07	0.00	0.00	22.18	4.00
535.080	0.354	29.62	15.09	0.00	0.00	22.18	4.00
535.434	0.354	29.62	15.02	0.00	0.00	22.18	4.00
535.788	0.082	29.62	3.45	0.00	0.00	22.18	4.00
535.870	0.354	29.62	14.92	0.00	0.00	22.18	4.00
536.224	0.226	29.62	9.45	0.00	0.00	22.18	4.00
536.450	0.354	29.62	14.74	0.00	0.00	22.18	4.00
536.804	0.016	29.62	0.65	0.00	0.00	22.18	4.00
536.820	0.354	29.62	14.63	0.00	0.00	22.18	4.00
537.174	0.354	29.62	14.52	0.00	0.00	22.18	4.00



537.528	0.262	29.62	10.65	0.00	0.00	22.18	4.00
537.790	0.354	29.62	14.33	0.00	0.00	22.18	4.00
538.144	0.337	29.62	13.54	0.00	0.00	22.18	4.00
538.481	0.069	30.45	2.74	0.00	0.00	22.18	4.00
538.550	0.354	30.45	14.06	0.00	0.00	22.18	4.00
538.904	0.354	30.45	13.90	0.00	0.00	22.18	4.00
539.258	0.354	30.45	13.74	0.00	0.00	22.18	4.00
539.613	0.107	30.45	4.13	0.00	0.00	22.18	4.00
539.720	0.354	30.45	13.54	0.00	0.00	22.18	4.00
540.074	0.206	30.45	7.80	0.00	0.00	22.18	4.00
540.280	0.354	30.45	13.32	0.00	0.00	22.18	4.00
540.634	0.354	30.45	13.17	0.00	0.00	22.18	4.00
540.988	0.354	30.45	13.03	0.00	0.00	22.18	4.00
541.343	0.287	30.45	10.46	0.00	0.00	22.18	4.00
541.630	0.354	30.45	12.76	0.00	0.00	22.18	4.00
541.984	0.036	30.45	1.28	0.00	0.00	22.18	4.00
542.020	0.354	30.45	12.59	0.00	0.00	22.18	4.00
542.374	0.354	30.45	12.44	0.00	0.00	22.18	4.00
542.728	0.002	30.45	0.05	0.00	0.00	22.18	4.00
542.730	0.354	30.45	12.29	0.00	0.00	22.18	4.00
543.084	0.354	30.45	12.14	0.00	0.00	22.18	4.00
543.438	0.112	30.45	3.79	0.00	0.00	22.18	4.00
543.550	0.200	30.45	6.76	0.00	0.00	22.18	4.00
543.750	0.354	30.45	11.85	0.00	0.00	22.18	4.00
544.104	0.354	30.45	11.69	0.00	0.00	22.18	4.00
544.458	0.354	30.45	11.53	0.00	0.00	22.18	4.00
544.813	0.354	30.45	11.38	0.00	0.00	22.18	4.00
545.167	0.313	30.45	9.93	0.00	0.00	22.18	4.00
545.480	0.354	30.45	11.08	0.00	0.00	22.18	4.00
545.834	0.126	30.45	3.90	0.00	0.00	22.18	4.00
545.960	0.354	37.97	10.65	0.00	0.00	22.18	4.00
546.314	0.216	37.97	6.19	0.00	0.00	22.18	4.00
546.530	0.354	37.97	9.70	0.00	0.00	22.18	4.00
546.884	0.336	37.97	8.65	0.00	0.00	22.18	4.00
547.220	0.190	37.97	4.66	0.00	0.00	22.18	4.00
547.410	0.354	37.97	8.22	0.00	0.00	22.18	4.00
547.764	0.354	37.97	7.63	0.00	0.00	22.18	4.00
548.118	0.354	37.97	7.03	0.00	0.00	22.18	4.00
548.473	0.354	37.97	6.43	0.00	0.00	22.18	4.00
548.827	0.123	37.97	2.09	0.00	0.00	22.18	4.00
548.950	0.354	37.97	5.62	0.00	0.00	22.18	4.00
549.304	0.046	37.97	0.68	0.00	0.00	22.18	4.00
549.350	0.354	37.97	4.94	0.00	0.00	22.18	4.00
549.704	0.354	37.97	4.34	0.00	0.00	22.18	4.00
550.058	0.354	37.97	3.74	0.00	0.00	22.18	4.00

#### ----- 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	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_p-qPATH
(m)	(m)	(m)	(--)	(kN/m)	(kN/m)		(kN)	(--)	(--)
524.929	0.000	463.267	0.332	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.3900422495E+003			
0.040	15.929	5.990							
524.930	0.000	463.267	0.332	1.0412605969E+000	5.2644951292E-003	1.3841917073E+003			
0.040	15.929	5.990							
525.284	0.025	463.385	0.359	2.3980453846E+000	2.8005511557E-002	3.9502142563E+000			
0.040	4.365	2.545							
525.638	0.068	463.522	0.382	3.8397500094E+000	1.2607583928E-001	4.0955451721E+000			
0.068	3.400	1.785							
525.993	0.109	463.656	0.348	5.2994930172E+000	3.1914665321E-001	3.5703031076E+000			
0.107	3.294	1.477							
526.180	0.115	463.711	0.274	5.9137900034E+000	4.2916126946E-001	3.1907937043E+000			
0.125	3.373	1.394							
526.534	0.115	463.804	0.275	6.9849253386E+000	6.9032913283E-001	3.3719172640E+000			
0.156	3.662	1.291							
526.690	0.121	463.851	0.294	7.5340433896E+000	8.6184378363E-001	3.3006592394E+000			
0.173	3.795	1.247							
526.740	0.122	463.865	0.302	7.6954767525E+000	9.1079172594E-001	3.2785055645E+000			
0.180	3.833	1.232							
527.094	0.137	463.973	0.317	8.9818548552E+000	1.3415855373E+000	3.8068648409E+000			
0.236	4.133	1.141							
527.448	0.160	464.089	0.342	1.0392411719E+001	1.8916883053E+000	4.2062302678E+000			
0.296	4.404	1.076							
527.803	0.193	464.215	0.351	1.1961716227E+001	2.5861046668E+000	4.4277838989E+000			
0.366	4.519	1.022							
528.157	0.222	464.337	0.346	1.3529230523E+001	3.3644695134E+000	4.4465163024E+000			
0.438	4.381	0.983							
528.250	0.230	464.370	0.325	1.3943811400E+001	3.5779158374E+000	4.4044058015E+000			
0.460	4.313	0.974							
528.560	0.247	464.469	0.335	1.5259951500E+001	4.3180520875E+000	4.5084540991E+000			
0.518	3.896	0.957							
528.914	0.278	464.592	0.353	1.6963320125E+001	5.3497716782E+000	4.9121528744E+000			
0.580	3.248	0.947							
529.230	0.307	464.705	0.361	1.8543578434E+001	6.3356645222E+000	5.0886427557E+000			
0.634	2.670	0.945							
529.584	0.343	464.834	0.364	2.0379589635E+001	7.4999407813E+000	5.1988333659E+000			
0.694	2.100	0.947							
529.938	0.379	464.963	0.333	2.2226639450E+001	8.6793437464E+000	4.7769257756E+000			
0.750	1.661	0.954							
530.293	0.393	465.070	0.297	2.3763754477E+001	9.6632655244E+000	3.6100294590E+000			
0.788	1.454	0.962							
530.330	0.392	465.079	0.357	2.3895682388E+001	9.7476964231E+000	3.6879461343E+000			
0.791	1.441	0.963							
530.684	0.430	465.209	0.375	2.5722215649E+001	1.0916308113E+001	5.2134735369E+000			
0.824	1.315	0.977							
530.972	0.464	465.320	0.377	2.7238420726E+001	1.1881999549E+001	5.1604070543E+000			
0.847	1.245	0.990							
531.327	0.494	465.452	0.380	2.9023058421E+001	1.3010822747E+001	5.1025811491E+000			
0.871	1.185	1.006							
531.681	0.529	465.589	0.376	3.0853292831E+001	1.4146353225E+001	4.9940568758E+000			
0.892	1.139	1.023							
532.035	0.555	465.718	0.341	3.2561047600E+001	1.5185878429E+001	4.0284855319E+000			

0.908	1.104	1.040					
532.170	0.555	465.756	0.286	3.3063627972E+001	1.5483681463E+001	3.9510636877E+000	
0.912	1.097	1.044					
532.200	0.555	465.765	0.324	3.3183657249E+001	1.5554517197E+001	4.0280554008E+000	
0.913	1.095	1.046					
532.554	0.568	465.881	0.334	3.4723731935E+001	1.6455955626E+001	4.4750903165E+000	
0.922	1.076	1.062					
532.908	0.587	466.001	0.348	3.6353989807E+001	1.7398298989E+001	4.8276313362E+000	
0.930	1.062	1.079					
533.080	0.599	466.064	0.387	3.7200934581E+001	1.7881625307E+001	5.1227847940E+000	
0.934	1.056	1.089					
533.434	0.638	466.205	0.442	3.9151604414E+001	1.8958762763E+001	6.0569273054E+000	
0.940	1.051	1.110					
533.788	0.707	466.376	0.453	4.1491903586E+001	2.0177041967E+001	5.6967966442E+000	
0.945	1.056	1.135					
534.010	0.733	466.466	0.405	4.2627960190E+001	2.0745702197E+001	4.7405815787E+000	
0.946	1.064	1.147					
534.280	0.764	466.575	0.406	4.3780598588E+001	2.1309992076E+001	3.8171805941E+000	
0.947	1.080	1.160					
534.634	0.806	466.719	0.394	4.4922740541E+001	2.1861253725E+001	2.3500337882E+000	
0.947	1.107	1.173					
534.988	0.838	466.854	0.380	4.5445456301E+001	2.2124870562E+001	7.1462375845E-001	
0.946	1.135	1.182					
535.008	0.840	466.862	0.370	4.5458702852E+001	2.2133785189E+001	5.9488191239E-001	
0.946	1.136	1.182					
535.080	0.826	466.888	0.456	4.5481164224E+001	2.2160634124E+001	5.8343602314E-002	
0.946	1.142	1.184					
535.434	0.792	467.056	0.482	4.5057885472E+001	2.2095502633E+001	-1.7259460035E+000	
0.946	1.172	1.190					
535.788	0.764	467.230	0.487	4.4258435201E+001	2.1870090654E+001	-2.6423968114E+000	
0.946	1.198	1.195					
535.870	0.757	467.268	0.512	4.4035682252E+001	2.1797933564E+001	-2.8502537775E+000	
0.946	1.203	1.196					
536.224	0.740	467.453	0.526	4.2842838442E+001	2.1372248323E+001	-3.5733608722E+000	
0.945	1.220	1.201					
536.450	0.732	467.573	0.557	4.2006422229E+001	2.1055971732E+001	-3.8259271843E+000	
0.944	1.227	1.204					
536.804	0.733	467.775	0.566	4.0583756802E+001	2.0468479747E+001	-3.2740178456E+000	
0.941	1.230	1.211					
536.820	0.731	467.783	0.553	4.0532614478E+001	2.0444043152E+001	-3.2641487568E+000	
0.941	1.230	1.211					
537.174	0.727	467.980	0.576	3.9191916891E+001	1.9790066930E+001	-3.8890669133E+000	
0.934	1.221	1.220					
537.528	0.736	468.191	0.575	3.7777444284E+001	1.9074832098E+001	-3.7952221738E+000	
0.926	1.208	1.232					
537.790	0.731	468.334	0.580	3.6823003662E+001	1.8582082043E+001	-3.7979146659E+000	
0.919	1.197	1.240					
538.144	0.743	468.548	0.599	3.5406285718E+001	1.7850961686E+001	-3.9758841016E+000	
0.908	1.182	1.253					
538.481	0.752	468.748	0.584	3.4073159050E+001	1.7170215787E+001	-3.6245993423E+000	
0.898	1.169	1.265					
538.550	0.748	468.785	0.542	3.3829216280E+001	1.7047701360E+001	-3.5726968378E+000	
0.896	1.167	1.267					
538.904	0.732	468.977	0.544	3.2536346547E+001	1.6408057134E+001	-3.6526500121E+000	
0.886	1.157	1.278					
539.258	0.717	469.170	0.533	3.1241533253E+001	1.5772102528E+001	-3.5583520986E+000	
0.876	1.147	1.289					

539.613	0.693	469.354	0.521	3.0015467924E+001	1.5169528984E+001	-3.4514586592E+000
0.866	1.137	1.297				
539.720	0.686	469.411	0.549	2.9645308324E+001	1.4985152109E+001	-3.4875292476E+000
0.862	1.134	1.300				
540.074	0.676	469.608	0.553	2.8364302531E+001	1.4335417268E+001	-3.5356983843E+000
0.849	1.122	1.307				
540.280	0.667	469.720	0.586	2.7646375476E+001	1.3963293715E+001	-3.5885695580E+000
0.841	1.115	1.311				
540.634	0.674	469.936	0.611	2.6314404130E+001	1.3245316201E+001	-3.7373110924E+000
0.824	1.099	1.315				
540.988	0.683	470.153	0.647	2.4998715160E+001	1.2524125122E+001	-3.8756039787E+000
0.805	1.084	1.319				
541.343	0.716	470.394	0.634	2.3568771615E+001	1.1739548413E+001	-3.6574976902E+000
0.784	1.069	1.323				
541.630	0.713	470.560	0.565	2.2606255172E+001	1.1218202054E+001	-3.2746689569E+000
0.770	1.061	1.326				
541.984	0.702	470.757	0.548	2.1479085633E+001	1.0619497726E+001	-2.7110446621E+000
0.754	1.053	1.330				
542.020	0.697	470.774	0.522	2.1383786865E+001	1.0570125117E+001	-2.6887765824E+000
0.752	1.053	1.330				
542.374	0.676	470.960	0.511	2.0342593770E+001	1.0034445653E+001	-2.8239665390E+000
0.737	1.050	1.335				
542.728	0.643	471.135	0.494	1.9383176278E+001	9.5461087533E+000	-2.2430356855E+000
0.723	1.049	1.339				
542.730	0.643	471.136	0.493	1.9379680128E+001	9.5443420010E+000	-2.2427261846E+000
0.723	1.049	1.339				
543.084	0.609	471.311	0.500	1.8445264104E+001	9.0634280060E+000	-2.6371110425E+000
0.707	1.049	1.342				
543.438	0.580	471.490	0.512	1.7511445431E+001	8.5666569083E+000	-2.6761585994E+000
0.688	1.048	1.342				
543.550	0.574	471.549	0.535	1.7211491347E+001	8.4007168577E+000	-2.6910449639E+000
0.681	1.047	1.341				
543.750	0.564	471.657	0.539	1.6672449462E+001	8.0950369532E+000	-2.6623344104E+000
0.668	1.045	1.339				
544.104	0.547	471.848	0.604	1.5750021926E+001	7.5336813374E+000	-2.8412803951E+000
0.637	1.038	1.328				
544.458	0.575	472.084	0.648	1.4659573048E+001	6.8126616916E+000	-2.9589180034E+000
0.593	1.027	1.307				
544.813	0.590	472.307	0.657	1.3653806337E+001	6.1082531309E+000	-3.0116580907E+000
0.547	1.012	1.283				
545.167	0.624	472.550	0.644	1.2525994277E+001	5.3304746004E+000	-3.0555342802E+000
0.498	0.996	1.255				
545.480	0.627	472.737	0.589	1.1604783761E+001	4.7263172248E+000	-3.0161558369E+000
0.459	0.984	1.235				
545.834	0.625	472.943	0.572	1.0506699841E+001	4.0744575884E+000	-3.1153605391E+000
0.415	0.973	1.219				
545.960	0.619	473.011	0.576	1.0113583671E+001	3.8622669210E+000	-3.2245108027E+000
0.401	0.971	1.215				
546.314	0.551	473.219	0.597	8.8681142159E+000	3.2402020044E+000	-3.6384845408E+000
0.356	0.966	1.208				
546.530	0.515	473.352	0.624	8.0676164798E+000	2.8619505882E+000	-3.7414956985E+000
0.326	0.966	1.206				
546.884	0.462	473.575	0.643	6.7257079321E+000	2.2639689698E+000	-3.7789955771E+000
0.272	0.971	1.209				
547.220	0.420	473.795	0.694	5.4597735837E+000	1.7309406065E+000	-3.8894586172E+000
0.214	0.982	1.218				
547.410	0.416	473.940	0.777	4.7079472985E+000	1.4341525575E+000	-3.8585040293E+000

0.170	0.993	1.228					
547.764	0.419	474.218	0.790	3.4062198219E+000	9.4248290150E-001	-3.3799102910E+000	
0.114	1.022	1.253					
548.118	0.423	474.499	0.746	2.3134839730E+000	5.6362322174E-001	-2.6556422834E+000	
0.080	1.061	1.289					
548.473	0.394	474.747	0.682	1.5248568549E+000	3.2088340721E-001	-2.0280014173E+000	
0.061	1.102	1.328					
548.827	0.353	474.982	0.643	8.7676684159E-001	1.4000576599E-001	-1.5457247229E+000	
0.049	1.143	1.367					
548.950	0.329	475.054	0.559	6.9860626286E-001	9.5770731627E-002	-1.3229439561E+000	
0.046	1.157	1.381					
549.304	0.247	475.249	0.539	3.5646550195E-001	2.9705768110E-002	-5.6537855194E-001	
0.041	1.199	1.428					
549.350	0.232	475.270	0.639	3.3295220488E-001	2.6269707090E-002	-5.1257051203E-001	
0.041	1.204	1.434					
549.704	0.191	475.504	0.747	1.5425086714E-001	5.1743766665E-003	-4.1235008650E-001	
0.040	1.319	1.575					
550.058	0.209	475.799	0.747	4.0826948767E-002	2.0641640869E-004	-2.1773317122E-001	
0.040	1.319	2.396					

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	TauStrength	TauS
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)
524.929	0.001	0.001	14.725	0.000	0.000	4.622	0.004
524.930	0.354	0.366	14.725	0.166	0.061	4.263	1.561
525.284	0.354	0.366	14.725	0.497	0.182	4.796	1.756
525.638	0.354	0.366	14.725	0.828	0.303	5.333	1.953
525.993	0.187	0.194	14.725	1.081	0.209	5.729	1.110
526.180	0.354	0.366	14.725	1.341	0.491	6.146	2.251
526.534	0.156	0.161	14.725	1.590	0.256	6.564	1.057
526.690	0.050	0.052	14.725	1.690	0.087	6.708	0.347
526.740	0.354	0.366	14.725	1.887	0.691	7.035	2.577
527.094	0.354	0.366	14.725	2.232	0.818	7.600	2.784
527.448	0.354	0.366	14.725	2.577	0.944	8.172	2.993
527.803	0.354	0.366	14.725	2.923	1.070	8.729	3.197
528.157	0.093	0.096	14.725	3.141	0.302	9.075	0.874
528.250	0.310	0.321	14.725	3.336	1.069	9.386	3.008
528.560	0.354	0.366	14.725	3.656	1.339	9.929	3.637
528.914	0.316	0.327	14.725	3.979	1.299	10.449	3.412
529.230	0.354	0.366	14.725	4.302	1.576	10.965	4.016

529.584	0.354	0.366	14.725	4.644	1.701	11.499	4.211
529.938	0.354	0.366	14.725	4.985	1.826	11.980	4.388
530.293	0.037	0.039	14.725	5.174	0.200	12.227	0.472
530.330	0.354	0.366	14.725	5.412	1.982	12.688	4.647
530.684	0.288	0.298	14.725	5.811	1.732	13.311	3.967
530.972	0.354	0.369	16.118	6.715	2.476	13.661	5.037
531.327	0.354	0.369	16.118	7.148	2.635	14.272	5.262
531.681	0.354	0.369	16.118	7.580	2.795	14.867	5.482
532.035	0.135	0.140	16.118	7.879	1.106	15.246	2.140
532.170	0.030	0.031	16.118	7.980	0.249	15.397	0.481
532.200	0.354	0.369	16.118	8.215	3.029	15.739	5.803
532.554	0.354	0.369	16.118	8.647	3.188	16.356	6.031
532.908	0.172	0.179	16.118	8.969	1.602	16.819	3.003
533.080	0.354	0.369	16.118	9.290	3.425	17.285	6.373
533.434	0.354	0.369	16.118	9.723	3.585	17.919	6.607
533.788	0.222	0.231	16.118	10.074	2.323	18.364	4.235
534.010	0.270	0.281	16.118	10.371	2.915	18.754	5.271
534.280	0.354	0.369	16.118	10.743	3.961	19.248	7.097
534.634	0.354	0.369	16.118	11.166	4.117	19.797	7.300
534.988	0.020	0.021	16.118	11.389	0.234	20.095	0.412
535.008	0.072	0.083	29.619	18.358	1.517	17.089	1.413
535.080	0.354	0.407	29.619	18.308	7.460	17.166	6.994
535.434	0.354	0.407	29.619	18.223	7.425	17.197	7.007
535.788	0.082	0.094	29.619	18.171	1.705	17.211	1.615
535.870	0.354	0.407	29.619	18.096	7.373	17.221	7.017
536.224	0.226	0.260	29.619	17.989	4.672	17.185	4.463
536.450	0.354	0.407	29.619	17.882	7.286	17.161	6.992
536.804	0.016	0.018	29.619	17.814	0.323	17.090	0.310
536.820	0.354	0.407	29.619	17.746	7.231	17.101	6.968
537.174	0.354	0.407	29.619	17.615	7.177	17.043	6.944
537.528	0.262	0.301	29.619	17.502	5.266	16.934	5.095
537.790	0.354	0.407	29.619	17.384	7.083	16.886	6.881
538.144	0.337	0.388	29.619	17.250	6.691	16.781	6.509
538.481	0.069	0.080	30.445	17.453	1.388	16.494	1.312
538.550	0.354	0.411	30.445	17.337	7.123	16.418	6.746
538.904	0.354	0.411	30.445	17.144	7.044	16.281	6.689
539.258	0.354	0.411	30.445	16.950	6.964	16.126	6.626
539.613	0.107	0.125	30.445	16.823	2.095	16.042	1.997
539.720	0.354	0.411	30.445	16.704	6.863	15.985	6.568
540.074	0.206	0.239	30.445	16.563	3.953	15.881	3.791
540.280	0.354	0.411	30.445	16.422	6.747	15.831	6.504
540.634	0.354	0.411	30.445	16.243	6.674	15.709	6.454
540.988	0.354	0.411	30.445	16.064	6.600	15.623	6.419
541.343	0.287	0.333	30.445	15.902	5.300	15.424	5.141
541.630	0.354	0.411	30.445	15.737	6.466	15.282	6.279
541.984	0.036	0.042	30.445	15.634	0.649	15.144	0.629
542.020	0.354	0.411	30.445	15.531	6.381	15.101	6.205
542.374	0.354	0.411	30.445	15.345	6.305	14.943	6.140
542.728	0.002	0.002	30.445	15.251	0.028	14.825	0.027
542.730	0.354	0.411	30.445	15.158	6.228	14.808	6.084
543.084	0.354	0.411	30.445	14.971	6.151	14.689	6.035
543.438	0.112	0.129	30.445	14.849	1.921	14.622	1.892
543.550	0.200	0.232	30.445	14.765	3.425	14.573	3.381
543.750	0.354	0.411	30.445	14.613	6.004	14.480	5.949
544.104	0.354	0.411	30.445	14.419	5.924	14.443	5.934
544.458	0.354	0.411	30.445	14.225	5.845	14.299	5.875
544.813	0.354	0.411	30.445	14.031	5.765	14.209	5.838

545.167	0.313	0.363	30.445	13.848	5.030	14.025	5.094
545.480	0.354	0.411	30.445	13.666	5.615	13.878	5.702
545.834	0.126	0.146	30.445	13.534	1.978	13.753	2.010
545.960	0.354	0.449	37.967	14.583	6.552	12.188	5.476
546.314	0.216	0.273	37.967	13.931	3.810	11.846	3.240
546.530	0.354	0.449	37.967	13.278	5.966	11.484	5.160
546.884	0.336	0.426	37.967	12.489	5.319	11.039	4.702
547.220	0.190	0.241	37.967	11.887	2.865	10.716	2.583
547.410	0.354	0.449	37.967	11.260	5.059	10.332	4.642
547.764	0.354	0.449	37.967	10.441	4.691	9.801	4.404
548.118	0.354	0.449	37.967	9.622	4.323	9.249	4.156
548.473	0.354	0.449	37.967	8.802	3.955	8.764	3.938
548.827	0.123	0.156	37.967	8.251	1.288	8.427	1.316
548.950	0.354	0.449	37.967	7.699	3.459	8.083	3.632
549.304	0.046	0.058	37.967	7.236	0.420	7.805	0.453
549.350	0.354	0.449	37.967	6.770	3.042	7.556	3.395
549.704	0.354	0.449	37.967	5.942	2.670	7.109	3.194
550.058	0.354	0.449	37.967	5.115	2.298	6.672	2.998

---

#### 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 6.0 - Slope Stability Analysis Program (1991,2024)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 14533  
BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI  
UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
Ricercatore Associato CNR-IRPI, Perugia , Italia

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Maggio 2024

File report: E:\Chilivani\Sopraelevazione pacchetto e sottofondo\S4\_par sismici\_r2.txt  
Data: 13/3/2025

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: S4-4'\_r2.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		
416.00	416.86	460.33	430.86	441.64	429.86	-	-		
424.73	417.00	463.13	430.94	442.86	428.23	-	-		
426.12	419.86	476.46	438.89	442.88	428.22	-	-		
427.60	420.86	481.28	439.66	444.11	427.23	-	-		
428.79	422.86	483.30	440.86	444.12	427.22	-	-		
430.44	424.86	485.11	441.86	444.13	427.21	-	-		
431.55	426.86	486.92	442.86	444.85	426.83	-	-		
432.89	429.86	488.73	443.86	445.89	426.23	-	-		
441.64	429.86	490.55	444.86	445.91	426.23	-	-		
446.17	429.86	492.36	445.86	446.82	426.18	-	-		
454.41	430.86	494.17	446.86	452.79	425.81	-	-		
456.33	430.86	495.99	447.86	454.94	424.20	-	-		
458.03	430.86	497.85	448.86	454.98	424.17	-	-		
460.33	430.86	499.77	449.86	455.10	424.17	-	-		
460.33	430.86	501.70	450.86	466.06	423.81	-	-		
463.13	432.86	503.64	451.86	470.57	423.68	-	-		
465.04	433.86	508.24	452.55	473.88	423.51	-	-		
466.95	434.86	510.34	453.86	475.23	423.53	-	-		
468.86	435.86	512.18	454.86	479.10	423.97	-	-		
470.77	436.86	514.01	455.86	480.85	424.19	-	-		
472.68	437.86	515.84	456.86	485.97	425.32	-	-		
474.58	438.86	517.67	457.86	492.91	426.97	-	-		
476.54	439.86	519.49	458.86	494.95	427.40	-	-		
478.59	440.86	521.30	459.86	495.28	427.65	-	-		
480.64	441.86	523.12	460.86	504.06	434.26	-	-		
482.70	442.86	524.93	461.86	511.86	440.50	-	-		
484.75	443.86	526.74	462.86	513.24	440.40	-	-		
486.80	444.86	528.56	463.86	523.93	439.84	-	-		
488.86	445.86	533.08	464.50	526.69	439.72	-	-		



490.91	446.86	535.08	465.86	529.23	439.55	-	-
492.96	447.86	536.82	466.86	532.20	439.66	-	-
495.01	448.86	538.55	467.86	534.28	439.62	-	-
497.07	449.86	540.28	468.86	536.45	439.82	-	-
499.12	450.86	542.02	469.86	542.73	441.16	-	-
501.17	451.86	543.75	470.86	546.53	441.99	-	-
503.22	452.86	545.48	471.86	550.49	442.87	-	-
505.28	453.86	547.22	472.86	555.08	443.86	-	-
507.33	454.86	548.95	473.86	559.31	444.72	-	-
509.38	455.86	550.68	474.86	562.38	445.35	-	-
511.44	456.86	552.42	475.86	565.99	445.93	-	-
513.49	457.86	554.15	476.86	567.63	446.07	-	-
515.54	458.86	558.79	477.86	570.89	446.35	-	-
517.61	459.86	560.38	478.86	572.01	446.54	-	-
519.69	460.86	561.97	479.86	575.03	448.73	-	-
521.89	461.86	563.57	480.86	578.59	451.25	-	-
524.07	462.86	565.17	481.86	583.02	451.28	-	-
526.18	463.86	566.81	482.86	587.26	451.26	-	-
528.25	464.86	568.55	483.86	588.40	451.19	-	-
530.33	465.86	570.34	484.86	588.70	451.16	-	-
532.17	466.86	572.19	485.86	590.20	451.11	-	-
534.01	467.86	574.06	486.86	591.37	451.07	-	-
535.87	468.86	576.35	487.86	592.36	451.04	-	-
537.79	469.86	579.35	488.86	593.21	450.84	-	-
539.72	470.86	582.57	489.86	595.84	450.29	-	-
541.63	471.86	584.02	490.38	596.67	450.41	-	-
543.55	472.86	592.36	490.36	597.16	450.45	-	-
545.48	473.86	622.05	490.36	597.43	450.39	-	-
547.41	474.86	-	-	598.84	450.25	-	-
549.35	475.86	-	-	601.86	451.24	-	-
551.30	476.86	-	-	610.33	454.09	-	-
553.33	477.86	-	-	620.92	457.63	-	-
555.24	478.86	-	-	622.05	457.97	-	-
557.14	479.86	-	-	-	-	-	-
559.06	480.86	-	-	-	-	-	-
561.02	481.86	-	-	-	-	-	-
562.99	482.86	-	-	-	-	-	-
564.96	483.86	-	-	-	-	-	-
566.95	484.86	-	-	-	-	-	-
568.93	485.86	-	-	-	-	-	-
570.93	486.86	-	-	-	-	-	-
572.98	487.86	-	-	-	-	-	-
575.47	488.86	-	-	-	-	-	-
578.06	489.86	-	-	-	-	-	-
580.84	490.86	-	-	-	-	-	-
586.12	491.86	-	-	-	-	-	-
592.36	492.86	-	-	-	-	-	-
622.05	492.86	-	-	-	-	-	-

-- ASSENZA DI FALDA --

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	5.00	0.00	18.00	20.00	1.735	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	29.00	25.00	0.00	18.63	20.59	2.876	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	35.00	44.00	0.00	22.55	24.51	5.148	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 et al.(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)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 -  
 DISATTIVATI

----- 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)\*: 8.2 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 420.12 605.57

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 348.46

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 440.73 617.93

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 ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0380

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0190

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 #

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3382 #Lambda= 0.5801
527.507	464.501	
534.270	465.748	
541.508	469.723	
552.268	475.958	

555.240 478.069  
555.240 478.860

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3460 #Lambda= 1.2500  
460.257 430.860  
470.354 426.092  
477.956 425.748  
492.446 431.738  
501.888 436.019  
518.219 443.217  
526.331 445.607  
542.643 451.720  
548.080 454.909  
557.518 460.532  
565.640 466.075  
572.190 472.718  
583.615 484.109  
589.895 492.116  
589.895 492.465

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4038 #Lambda= 0.6713  
529.554 465.487  
531.997 465.089  
533.057 465.397  
535.086 466.563  
536.672 467.512  
538.932 468.880  
541.507 470.630  
543.190 471.081  
545.100 472.144  
546.310 472.815  
548.539 473.836  
550.242 474.897  
551.936 475.840  
553.512 477.057  
553.853 477.428  
553.853 478.134

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4102 #Lambda= 0.6215  
453.761 430.781  
466.918 425.842  
476.943 426.474  
486.791 428.837  
499.501 435.703  
508.481 440.274  
521.635 444.297  
539.051 451.000  
551.818 458.974  
563.765 467.766  
576.895 482.796  
581.512 489.853  
582.439 491.163

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4170 #Lambda= 1.2500
459.395	430.860	
476.900	426.043	
493.452	430.748	
512.279	441.569	
520.807	446.704	
539.025	456.450	
548.899	462.918	
556.820	468.438	
574.987	480.791	
592.557	489.014	
600.133	492.598	
600.133	492.860	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4192 #Lambda= 0.5409
449.410	430.253	
462.665	426.524	
473.661	427.064	
488.917	432.967	
505.038	438.342	
517.326	442.311	
534.816	448.489	
541.364	453.070	
552.594	461.165	
561.568	464.669	
572.331	470.267	
583.178	477.777	
596.757	487.881	
601.717	492.565	
601.717	492.860	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4210 #Lambda= 0.5564
521.473	461.670	
525.196	462.525	
531.247	465.005	
538.746	468.124	
541.344	469.793	
545.851	473.052	
547.410	474.056	
547.410	474.860	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4240 #Lambda= 0.5770
527.422	464.460	
534.079	465.892	
543.935	470.933	
548.052	474.410	
548.052	475.191	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4248 #Lambda= 0.5946
463.646	433.130	
472.568	431.109	
478.530	432.073	
489.000	434.314	

498.485	439.114
502.921	440.555
509.503	441.138
518.569	444.059
527.727	449.972
533.321	452.272
542.112	456.179
550.558	460.109
557.451	465.482
560.623	468.525
567.901	475.892
573.528	480.605
576.520	483.614
582.570	490.395
582.570	491.188

X(m)	Y(m)	#Superficie N.10	#Fattore di sicurezza(FS)= 1.4253	#Lambda= 0.5767
473.404	438.241			
488.030	437.013			
494.620	438.460			
503.257	440.910			
519.696	448.165			
536.519	453.818			
545.152	457.453			
557.409	463.187			
571.473	472.709			
578.674	480.352			
585.158	488.049			
587.260	491.299			
587.260	492.043			

# ----- 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	1.338	531.4	397.1	54.9	Surplus
2	1.346	22191.2	16486.3	2407.6	Surplus
3	1.404	434.6	309.6	63.1	Surplus
4	1.410	21102.1	14963.8	3145.5	Surplus
5	1.417	19157.4	13520.1	2933.2	Surplus
6	1.419	23756.4	16738.8	3669.8	Surplus
7	1.421	437.5	307.9	68.0	Surplus
8	1.424	408.0	286.5	64.2	Surplus
9	1.425	16735.6	11746.1	2640.3	Surplus
10	1.425	16141.5	11325.0	2551.5	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 54.9

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,  
ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
527.507	0.390	10.45	0.42	0.00	0.00	27.00	5.00
527.896	0.354	10.45	1.10	0.00	0.00	27.00	5.00
528.250	0.310	10.45	1.52	0.00	0.00	27.00	5.00
528.560	0.390	10.45	2.65	0.00	0.00	27.00	5.00
528.950	0.280	10.45	2.42	0.00	0.00	27.00	5.00
529.230	0.390	10.45	4.07	0.00	0.00	27.00	5.00
529.620	0.390	10.45	4.90	0.00	0.00	27.00	5.00
530.009	0.321	10.45	4.66	0.00	0.00	27.00	5.00
530.330	0.390	10.45	6.49	0.00	0.00	27.00	5.00
530.720	0.390	10.45	7.49	0.00	0.00	27.00	5.00
531.109	0.390	10.45	8.49	0.00	0.00	27.00	5.00
531.499	0.390	10.45	9.49	0.00	0.00	27.00	5.00
531.888	0.282	10.45	7.49	0.00	0.00	27.00	5.00
532.170	0.030	10.45	0.83	0.00	0.00	27.00	5.00
532.200	0.390	10.45	11.29	0.00	0.00	27.00	5.00
532.590	0.390	10.45	12.29	0.00	0.00	27.00	5.00
532.979	0.101	10.45	3.35	0.00	0.00	27.00	5.00
533.080	0.390	10.45	13.55	0.00	0.00	27.00	5.00
533.470	0.390	10.45	14.55	0.00	0.00	27.00	5.00
533.859	0.151	10.45	5.91	0.00	0.00	27.00	5.00
534.010	0.260	10.45	10.52	0.00	0.00	27.00	5.00
534.270	0.010	28.78	0.41	0.00	0.00	27.00	5.00
534.280	0.390	28.78	16.07	0.00	0.00	27.00	5.00
534.670	0.390	28.78	16.04	0.00	0.00	27.00	5.00
535.059	0.021	28.78	0.86	0.00	0.00	27.00	5.00
535.080	0.390	28.78	16.01	0.00	0.00	27.00	5.00
535.470	0.390	28.78	15.97	0.00	0.00	27.00	5.00
535.859	0.011	28.78	0.45	0.00	0.00	27.00	5.00
535.870	0.390	28.78	15.92	0.00	0.00	27.00	5.00
536.260	0.190	28.78	7.75	0.00	0.00	27.00	5.00
536.450	0.370	28.78	15.01	0.00	0.00	27.00	5.00
536.820	0.390	28.78	15.72	0.00	0.00	27.00	5.00
537.210	0.390	28.78	15.64	0.00	0.00	27.00	5.00
537.599	0.191	28.78	7.64	0.00	0.00	27.00	5.00
537.790	0.390	28.78	15.52	0.00	0.00	27.00	5.00
538.180	0.370	28.78	14.68	0.00	0.00	27.00	5.00
538.550	0.390	28.78	15.35	0.00	0.00	27.00	5.00
538.940	0.390	28.78	15.27	0.00	0.00	27.00	5.00
539.329	0.390	28.78	15.18	0.00	0.00	27.00	5.00
539.719	0.001	28.78	0.06	0.00	0.00	27.00	5.00
539.720	0.390	28.78	15.10	0.00	0.00	27.00	5.00
540.110	0.170	28.78	6.59	0.00	0.00	27.00	5.00
540.280	0.390	28.78	15.00	0.00	0.00	27.00	5.00
540.670	0.390	28.78	14.93	0.00	0.00	27.00	5.00
541.059	0.390	28.78	14.86	0.00	0.00	27.00	5.00
541.449	0.060	28.78	2.27	0.00	0.00	27.00	5.00
541.508	0.122	30.09	4.62	0.00	0.00	27.00	5.00
541.630	0.390	30.09	14.68	0.00	0.00	27.00	5.00

542.020	0.000	30.09	0.02	0.00	0.00	27.00	5.00
542.020	0.390	30.09	14.52	0.00	0.00	27.00	5.00
542.410	0.320	30.09	11.82	0.00	0.00	27.00	5.00
542.730	0.390	30.09	14.22	0.00	0.00	27.00	5.00
543.120	0.390	30.09	14.05	0.00	0.00	27.00	5.00
543.509	0.041	30.09	1.47	0.00	0.00	27.00	5.00
543.550	0.200	30.09	7.14	0.00	0.00	27.00	5.00
543.750	0.390	30.09	13.78	0.00	0.00	27.00	5.00
544.140	0.390	30.09	13.61	0.00	0.00	27.00	5.00
544.529	0.390	30.09	13.44	0.00	0.00	27.00	5.00
544.919	0.390	30.09	13.27	0.00	0.00	27.00	5.00
545.308	0.172	30.09	5.80	0.00	0.00	27.00	5.00
545.480	0.390	30.09	13.03	0.00	0.00	27.00	5.00
545.870	0.390	30.09	12.85	0.00	0.00	27.00	5.00
546.259	0.271	30.09	8.84	0.00	0.00	27.00	5.00
546.530	0.390	30.09	12.57	0.00	0.00	27.00	5.00
546.920	0.300	30.09	9.58	0.00	0.00	27.00	5.00
547.220	0.190	30.09	6.00	0.00	0.00	27.00	5.00
547.410	0.390	30.09	12.18	0.00	0.00	27.00	5.00
547.800	0.390	30.09	12.00	0.00	0.00	27.00	5.00
548.189	0.390	30.09	11.82	0.00	0.00	27.00	5.00
548.579	0.371	30.09	11.11	0.00	0.00	27.00	5.00
548.950	0.390	30.09	11.47	0.00	0.00	27.00	5.00
549.340	0.010	30.09	0.31	0.00	0.00	27.00	5.00
549.350	0.390	30.09	11.29	0.00	0.00	27.00	5.00
549.740	0.390	30.09	11.10	0.00	0.00	27.00	5.00
550.129	0.361	30.09	10.12	0.00	0.00	27.00	5.00
550.490	0.190	30.09	5.26	0.00	0.00	27.00	5.00
550.680	0.390	30.09	10.65	0.00	0.00	27.00	5.00
551.070	0.230	30.09	6.22	0.00	0.00	27.00	5.00
551.300	0.390	30.09	10.33	0.00	0.00	27.00	5.00
551.690	0.390	30.09	10.09	0.00	0.00	27.00	5.00
552.079	0.189	30.09	4.81	0.00	0.00	27.00	5.00
552.268	0.152	35.38	3.80	0.00	0.00	27.00	5.00
552.420	0.390	35.38	9.31	0.00	0.00	27.00	5.00
552.810	0.390	35.38	8.70	0.00	0.00	27.00	5.00
553.199	0.131	35.38	2.79	0.00	0.00	27.00	5.00
553.330	0.390	35.38	7.94	0.00	0.00	27.00	5.00
553.720	0.390	35.38	7.42	0.00	0.00	27.00	5.00
554.109	0.041	35.38	0.75	0.00	0.00	27.00	5.00
554.150	0.390	35.38	6.84	0.00	0.00	27.00	5.00
554.540	0.390	35.38	6.32	0.00	0.00	27.00	5.00
554.929	0.151	35.38	2.31	0.00	0.00	27.00	5.00
555.080	0.160	35.38	2.36	0.00	0.00	27.00	5.00

#### ----- 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	ht	yt	yt'	E(x)	T(x)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_p-qPATH
(m)	(m)	(m)	(--)	(kN/m)	(kN/m)		(kN)	(--)	(--)
527.507	0.000	464.501	0.289	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	2.5888928249E+000			
0.045	5.570	2.144							
527.896	0.047	464.620	0.289	1.2529498586E+000	9.9697847952E-003	3.8445433436E+000			
0.045	5.292	2.050							
528.250	0.078	464.716	0.273	2.8143602892E+000	5.9730117830E-002	4.4730528351E+000			
0.050	4.680	1.728							
528.560	0.106	464.801	0.275	4.2168805588E+000	1.8216586915E-001	4.6943639130E+000			
0.067	5.132	1.612							
528.950	0.141	464.908	0.276	6.1286433898E+000	5.1800421356E-001	5.1270943016E+000			
0.096	5.353	1.548							
529.230	0.167	464.986	0.270	7.6109651552E+000	9.2619517625E-001	5.2690831656E+000			
0.119	5.107	1.526							
529.620	0.199	465.089	0.277	9.6548378615E+000	1.5853982863E+000	5.5859552299E+000			
0.165	4.672	1.492							
530.009	0.239	465.202	0.292	1.1962556829E+001	2.4786133557E+000	6.2152132348E+000			
0.246	4.116	1.468							
530.330	0.275	465.297	0.326	1.4034348379E+001	3.4462661512E+000	7.2306570458E+000			
0.332	3.570	1.457							
530.720	0.340	465.433	0.339	1.7217576096E+001	5.1952068436E+000	8.0715303847E+000			
0.439	2.806	1.439							
531.109	0.396	465.561	0.326	2.0322262078E+001	7.0418782919E+000	8.1555302843E+000			
0.540	2.204	1.419							
531.499	0.450	465.687	0.307	2.3570927710E+001	9.1090108324E+000	8.0373329891E+000			
0.627	1.796	1.396							
531.888	0.491	465.800	0.277	2.6583535195E+001	1.1075078082E+001	7.4319527807E+000			
0.698	1.549	1.375							
532.170	0.512	465.873	0.261	2.8617282687E+001	1.2409326887E+001	7.8180503790E+000			
0.737	1.444	1.362							
532.200	0.515	465.881	0.298	2.8853755266E+001	1.2562559072E+001	7.9493678201E+000			
0.740	1.438	1.361							
532.590	0.560	465.998	0.302	3.2288708243E+001	1.4751590519E+001	8.8893725705E+000			
0.783	1.363	1.343							
532.979	0.607	466.116	0.298	3.5778787434E+001	1.6913936868E+001	8.1101551421E+000			
0.817	1.329	1.326							
533.080	0.616	466.144	0.322	3.6575470812E+001	1.7400822171E+001	7.9568011884E+000			
0.823	1.326	1.323							
533.470	0.674	466.274	0.345	3.9775398485E+001	1.9394727247E+001	7.6497150364E+000			
0.850	1.327	1.308							
533.859	0.741	466.413	0.352	4.2534780346E+001	2.1163430549E+001	6.2268221964E+000			
0.873	1.345	1.293							
534.010	0.765	466.465	0.367	4.3424709585E+001	2.1747100492E+001	4.9092798860E+000			
0.881	1.354	1.288							
534.270	0.816	466.564	0.381	4.4260081925E+001	2.2418316805E+001	2.4460963100E+000			
0.892	1.375	1.280							
534.280	0.814	466.567	0.428	4.4284101541E+001	2.2440910794E+001	2.3860672061E+000			
0.892	1.376	1.280							
534.670	0.767	466.735	0.449	4.4744061449E+001	2.3168611747E+001	3.3997508199E-001			
0.908	1.409	1.267							
535.059	0.736	466.917	0.469	4.4548950197E+001	2.3585166200E+001	-1.4836291447E+000			
0.923	1.437	1.255							
535.080	0.734	466.927	0.480	4.4516719084E+001	2.3593877787E+001	-1.5569162294E+000			
0.924	1.438	1.254							



535.470	0.708	467.115	0.507	4.3762982712E+001	2.3663319311E+001	-2.3279275969E+000
0.936	1.455	1.244				
535.859	0.701	467.322	0.531	4.2703208247E+001	2.3554264301E+001	-2.8642702226E+000
0.947	1.463	1.234				
535.870	0.700	467.327	0.527	4.2671724857E+001	2.3547429473E+001	-2.8733742393E+000
0.948	1.463	1.234				
536.260	0.692	467.533	0.524	4.1482564010E+001	2.3207703454E+001	-2.9620964895E+000
0.954	1.452	1.230				
536.450	0.686	467.631	0.539	4.0926783550E+001	2.2995267285E+001	-2.9707554758E+000
0.955	1.443	1.229				
536.820	0.686	467.835	0.550	3.9789448564E+001	2.2504737177E+001	-3.0433127931E+000
0.956	1.420	1.231				
537.210	0.686	468.049	0.561	3.8616575609E+001	2.1934347703E+001	-3.0440494662E+000
0.953	1.390	1.237				
537.599	0.695	468.272	0.568	3.7418061798E+001	2.1308239774E+001	-3.0114165025E+000
0.948	1.358	1.247				
537.790	0.697	468.379	0.592	3.6849090201E+001	2.1000508499E+001	-3.0431179211E+000
0.945	1.343	1.253				
538.180	0.720	468.616	0.604	3.5613043386E+001	2.0308648700E+001	-3.1256587914E+000
0.936	1.313	1.269				
538.550	0.739	468.838	0.588	3.4471820317E+001	1.9660871282E+001	-3.0078256866E+000
0.927	1.289	1.284				
538.940	0.749	469.062	0.556	3.3329925014E+001	1.9012869554E+001	-2.8140676839E+000
0.917	1.267	1.300				
539.329	0.744	469.271	0.513	3.2279594816E+001	1.8419613032E+001	-2.5666828057E+000
0.907	1.250	1.314				
539.719	0.721	469.461	0.490	3.1330418203E+001	1.7885260710E+001	-2.4375941534E+000
0.899	1.238	1.326				
539.720	0.721	469.462	0.538	3.1326848571E+001	1.7883235782E+001	-2.4383204419E+000
0.899	1.238	1.326				
540.110	0.716	469.672	0.545	3.0302142107E+001	1.7300205951E+001	-2.7089232718E+000
0.888	1.231	1.338				
540.280	0.718	469.767	0.564	2.9834469014E+001	1.7034845495E+001	-2.7555860288E+000
0.884	1.228	1.343				
540.670	0.725	469.987	0.555	2.8750061091E+001	1.6421005563E+001	-2.7499251218E+000
0.873	1.225	1.354				
541.059	0.723	470.200	0.528	2.7692212091E+001	1.5828284148E+001	-2.6503149900E+000
0.862	1.223	1.364				
541.449	0.708	470.399	0.511	2.6685402824E+001	1.5271204955E+001	-2.6120437800E+000
0.853	1.223	1.373				
541.508	0.706	470.429	0.459	2.6529216202E+001	1.5185700224E+001	-2.5009787262E+000
0.851	1.223	1.374				
541.630	0.688	470.482	0.498	2.6253305260E+001	1.5037249524E+001	-2.3836404949E+000
0.849	1.223	1.376				
542.020	0.664	470.684	0.518	2.5178179981E+001	1.4459412621E+001	-2.7942013729E+000
0.838	1.223	1.385				
542.020	0.664	470.684	0.508	2.5176816011E+001	1.4458677194E+001	-2.7941730001E+000
0.838	1.223	1.385				
542.410	0.636	470.882	0.517	2.4110520459E+001	1.3882775620E+001	-2.7987028279E+000
0.828	1.222	1.393				
542.730	0.620	471.051	0.556	2.3197435098E+001	1.3383766657E+001	-2.9552306806E+000
0.818	1.221	1.399				
543.120	0.619	471.276	0.581	2.1996069604E+001	1.2715929837E+001	-3.0693534441E+000
0.804	1.219	1.406				
543.509	0.621	471.504	0.575	2.0806335932E+001	1.2040522053E+001	-2.5683824736E+000
0.790	1.215	1.412				
543.550	0.617	471.524	0.547	2.0703188350E+001	1.1980399042E+001	-2.5663885298E+000

0.788	1.214	1.413					
543.750	0.613	471.636	0.548	2.0141944384E+001	1.1652033252E+001	-2.7574907013E+000	
0.780	1.210	1.414					
544.140	0.599	471.847	0.550	1.9104834831E+001	1.1036647572E+001	-2.6570150955E+000	
0.762	1.202	1.414					
544.529	0.590	472.064	0.579	1.8072066577E+001	1.0414086361E+001	-2.7137174513E+000	
0.743	1.192	1.411					
544.919	0.598	472.298	0.613	1.6990784542E+001	9.7553996868E+000	-2.7960687445E+000	
0.722	1.181	1.405					
545.308	0.616	472.542	0.618	1.5893862677E+001	9.0842650986E+000	-2.6928143543E+000	
0.699	1.170	1.396					
545.480	0.620	472.645	0.576	1.5440188375E+001	8.8071618705E+000	-2.5635806403E+000	
0.689	1.165	1.392					
545.870	0.614	472.865	0.555	1.4507631812E+001	8.2413226260E+000	-2.3188667171E+000	
0.667	1.157	1.381					
546.259	0.601	473.077	0.540	1.3633736177E+001	7.7151486831E+000	-2.1803152018E+000	
0.646	1.150	1.370					
546.530	0.588	473.221	0.532	1.3054846135E+001	7.3675341194E+000	-2.1121650688E+000	
0.632	1.146	1.361					
546.920	0.570	473.429	0.538	1.2245653015E+001	6.8801955657E+000	-2.0689872978E+000	
0.610	1.141	1.348					
547.220	0.559	473.592	0.524	1.1625909637E+001	6.5023679826E+000	-1.9024184419E+000	
0.592	1.137	1.337					
547.410	0.543	473.686	0.556	1.1283676630E+001	6.2897813820E+000	-1.8856979260E+000	
0.581	1.135	1.329					
547.800	0.546	473.915	0.600	1.0481722366E+001	5.7754753537E+000	-2.0623436855E+000	
0.550	1.132	1.311					
548.189	0.559	474.153	0.595	9.6770619613E+000	5.2464898334E+000	-1.9670527667E+000	
0.518	1.130	1.290					
548.579	0.558	474.378	0.588	8.9493415843E+000	4.7585377036E+000	-1.8602391680E+000	
0.487	1.130	1.271					
548.950	0.565	474.601	0.566	8.2611803016E+000	4.2898352961E+000	-1.7172607799E+000	
0.455	1.133	1.255					
549.340	0.548	474.809	0.533	7.6475492456E+000	3.8664462436E+000	-1.3216316300E+000	
0.424	1.140	1.243					
549.350	0.547	474.814	0.519	7.6337594558E+000	3.8568028109E+000	-1.3178075827E+000	
0.423	1.140	1.243					
549.740	0.524	475.017	0.521	7.0769358972E+000	3.4632223006E+000	-1.3951319632E+000	
0.389	1.150	1.237					
550.129	0.501	475.220	0.531	6.5469185513E+000	3.0784944722E+000	-1.3468702862E+000	
0.354	1.164	1.235					
550.490	0.488	475.416	0.565	6.0653641532E+000	2.7145438282E+000	-1.3868267554E+000	
0.317	1.178	1.237					
550.680	0.493	475.531	0.609	5.7965873860E+000	2.5036910294E+000	-1.4084847396E+000	
0.293	1.187	1.240					
551.070	0.505	475.769	0.592	5.2528606788E+000	2.0751072913E+000	-1.3240647416E+000	
0.247	1.204	1.250					
551.300	0.501	475.898	0.567	4.9574794237E+000	1.8467033731E+000	-1.3096977412E+000	
0.224	1.214	1.257					
551.690	0.497	476.120	0.566	4.4288059539E+000	1.4803169885E+000	-1.3826802371E+000	
0.181	1.229	1.274					
552.079	0.490	476.339	0.550	3.8803387093E+000	1.1447729526E+000	-1.3913550092E+000	
0.144	1.244	1.294					
552.268	0.480	476.439	0.582	3.6188873695E+000	1.0016538716E+000	-1.6087707595E+000	
0.130	1.251	1.304					
552.420	0.471	476.538	0.619	3.3468612666E+000	8.7923145166E-001	-1.7699868735E+000	
0.116	1.259	1.316					

552.810	0.431	476.774	0.604	2.6775062122E+000	6.2107582309E-001	-1.6859588609E+000
0.089	1.282	1.347				
553.199	0.389	477.008	0.608	2.0334593077E+000	4.0929359684E-001	-1.5713376723E+000
0.072	1.310	1.383				
553.330	0.377	477.090	0.674	1.8312686919E+000	3.5387936879E-001	-1.6135301648E+000
0.067	1.320	1.396				
553.720	0.370	477.359	0.649	1.1219126292E+000	1.6305680476E-001	-1.5600365053E+000
0.054	1.357	1.442				
554.109	0.330	477.596	0.608	6.1596323610E-001	5.8146295517E-002	-1.0986420294E+000
0.047	1.403	1.491				
554.150	0.326	477.621	0.625	5.7180836502E-001	5.0712914837E-002	-1.0544914271E+000
0.046	1.409	1.498				
554.540	0.293	477.865	0.694	2.4652898531E-001	1.1167267283E-002	-6.5630850328E-001
0.045	1.477	1.568				
554.929	0.313	478.162	0.659	6.0528467400E-002	4.3896702092E-004	-2.0085651293E-001
0.045	1.651	1.744				
555.080	0.266	478.221	0.659	4.6394085336E-002	2.8068980375E-004	-1.8894277658E-001
0.045	1.651	2.290				

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dl	alpha	TauStress	TauF	TauStrength	TauS
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)	(kPa)	(kN/m)
527.507	0.390	0.396	10.447	0.229	0.091	5.529	2.190
527.896	0.354	0.360	10.447	0.667	0.240	6.554	2.357
528.250	0.310	0.315	10.447	1.057	0.333	7.505	2.366
528.560	0.390	0.396	10.447	1.466	0.581	8.554	3.388
528.950	0.280	0.285	10.447	1.858	0.530	9.596	2.737
529.230	0.390	0.396	10.447	2.249	0.891	10.548	4.178
529.620	0.390	0.396	10.447	2.705	1.071	11.737	4.649
530.009	0.321	0.326	10.447	3.120	1.018	12.865	4.199
530.330	0.390	0.396	10.447	3.584	1.419	14.295	5.662
530.720	0.390	0.396	10.447	4.135	1.638	15.614	6.184
531.109	0.390	0.396	10.447	4.687	1.856	17.013	6.738
531.499	0.390	0.396	10.447	5.239	2.075	18.202	7.210
531.888	0.282	0.287	10.447	5.714	1.638	19.204	5.506
532.170	0.030	0.031	10.447	5.935	0.181	19.802	0.604
532.200	0.390	0.396	10.447	6.232	2.469	20.609	8.163
532.590	0.390	0.396	10.447	6.784	2.687	21.847	8.653
532.979	0.101	0.103	10.447	7.132	0.732	22.452	2.305
533.080	0.390	0.396	10.447	7.479	2.962	23.318	9.236

533.470	0.390	0.396	10.447	8.031	3.181	24.426	9.675
533.859	0.151	0.154	10.447	8.414	1.292	25.126	3.857
534.010	0.260	0.264	10.447	8.702	2.301	25.455	6.731
534.270	0.010	0.011	28.778	18.634	0.211	20.436	0.232
534.280	0.390	0.444	28.778	18.615	8.272	20.490	9.106
534.670	0.390	0.444	28.778	18.577	8.256	20.597	9.153
535.059	0.021	0.024	28.778	18.557	0.444	20.693	0.495
535.080	0.390	0.444	28.778	18.538	8.238	20.718	9.207
535.470	0.390	0.444	28.778	18.500	8.221	20.765	9.228
535.859	0.011	0.013	28.778	18.481	0.231	20.808	0.261
535.870	0.390	0.444	28.778	18.435	8.192	20.812	9.249
536.260	0.190	0.217	28.778	18.367	3.992	20.796	4.520
536.450	0.370	0.422	28.778	18.301	7.725	20.777	8.771
536.820	0.390	0.444	28.778	18.211	8.093	20.725	9.210
537.210	0.390	0.444	28.778	18.120	8.052	20.672	9.187
537.599	0.191	0.218	28.778	18.051	3.933	20.615	4.492
537.790	0.390	0.444	28.778	17.979	7.990	20.582	9.146
538.180	0.370	0.423	28.778	17.881	7.558	20.494	8.663
538.550	0.390	0.444	28.778	17.783	7.903	20.396	9.064
538.940	0.390	0.444	28.778	17.683	7.858	20.286	9.015
539.329	0.390	0.444	28.778	17.583	7.814	20.175	8.966
539.719	0.001	0.002	28.778	17.532	0.029	20.134	0.034
539.720	0.390	0.444	28.778	17.491	7.773	20.118	8.941
540.110	0.170	0.195	28.778	17.431	3.391	20.078	3.905
540.280	0.390	0.444	28.778	17.372	7.720	20.031	8.902
540.670	0.390	0.444	28.778	17.289	7.683	19.951	8.866
541.059	0.390	0.444	28.778	17.206	7.646	19.865	8.828
541.449	0.060	0.068	28.778	17.158	1.169	19.825	1.350
541.508	0.122	0.141	30.090	17.545	2.469	19.402	2.730
541.630	0.390	0.450	30.090	17.419	7.842	19.353	8.713
542.020	0.000	0.001	30.090	17.322	0.010	19.280	0.011
542.020	0.390	0.450	30.090	17.226	7.755	19.196	8.642
542.410	0.320	0.370	30.090	17.049	6.315	19.069	7.063
542.730	0.390	0.450	30.090	16.873	7.596	18.958	8.535
543.120	0.390	0.450	30.090	16.679	7.509	18.806	8.466
543.509	0.041	0.047	30.090	16.572	0.785	18.666	0.884
543.550	0.200	0.231	30.090	16.510	3.816	18.651	4.311
543.750	0.390	0.450	30.090	16.357	7.363	18.515	8.335
544.140	0.390	0.450	30.090	16.154	7.272	18.355	8.263
544.529	0.390	0.450	30.090	15.952	7.181	18.210	8.198
544.919	0.390	0.450	30.090	15.749	7.090	18.053	8.127
545.308	0.172	0.199	30.090	15.603	3.101	17.913	3.560
545.480	0.390	0.450	30.090	15.457	6.959	17.764	7.997
545.870	0.390	0.450	30.090	15.255	6.867	17.580	7.914
546.259	0.271	0.313	30.090	15.083	4.724	17.428	5.458
546.530	0.390	0.450	30.090	14.911	6.713	17.283	7.781
546.920	0.300	0.347	30.090	14.732	5.116	17.140	5.952
547.220	0.190	0.220	30.090	14.605	3.207	17.009	3.735
547.410	0.390	0.450	30.090	14.450	6.505	16.924	7.619
547.800	0.390	0.450	30.090	14.238	6.410	16.761	7.546
548.189	0.390	0.450	30.090	14.027	6.315	16.570	7.459
548.579	0.371	0.429	30.090	13.820	5.933	16.405	7.043
548.950	0.390	0.450	30.090	13.614	6.129	16.203	7.294
549.340	0.010	0.012	30.090	13.506	0.164	16.083	0.195
549.350	0.390	0.450	30.090	13.393	6.029	16.010	7.207
549.740	0.390	0.450	30.090	13.173	5.930	15.827	7.125
550.129	0.361	0.417	30.090	12.961	5.407	15.660	6.534

550.490	0.190	0.220	30.090	12.805	2.812	15.555	3.416
550.680	0.390	0.450	30.090	12.641	5.691	15.421	6.942
551.070	0.230	0.266	30.090	12.466	3.321	15.258	4.065
551.300	0.390	0.450	30.090	12.258	5.518	15.080	6.789
551.690	0.390	0.450	30.090	11.971	5.389	14.832	6.677
552.079	0.189	0.218	30.090	11.758	2.569	14.640	3.198
552.268	0.152	0.186	35.384	12.425	2.316	13.469	2.510
552.420	0.390	0.478	35.384	11.888	5.680	13.071	6.245
552.810	0.390	0.478	35.384	11.114	5.310	12.523	5.983
553.199	0.131	0.161	35.384	10.598	1.703	12.146	1.951
553.330	0.390	0.478	35.384	10.136	4.843	11.859	5.666
553.720	0.390	0.478	35.384	9.473	4.526	11.355	5.425
554.109	0.041	0.050	35.384	9.106	0.458	11.087	0.557
554.150	0.390	0.478	35.384	8.739	4.175	10.820	5.170
554.540	0.390	0.478	35.384	8.076	3.858	10.359	4.949
554.929	0.151	0.185	35.384	7.616	1.410	10.046	1.860
555.080	0.160	0.196	35.384	7.351	1.443	9.871	1.937

---

#### 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

---