STUDIO di GEOLOGIA TECNICA dott. geol. GUIDO CARIERI

COMMITTENTE: FRANTOI SRL.

COMUNE: GENOVA

LOCALITA': MOLASSANA

OGGETTO: RELAZIONE DI SINTESI DEL MODELLO GEOTECNICO DELLA CAVA DI CALCARE MONTANASCO



DATA: aprile 2026

COLLABORATORI:

DATI IDENTIFICATIVI DELL'ELABORATO (DGR Regione Liguria n. 835 del 04/08/2023)
REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI GENOVA
PROCEDURA: Verifica di assoggettabilita' a VIA - art. 19 D.Lgs. 152/2006
DOCUMENTO: Relazione di sintesi del modello geotecnico
DATA DEL DOCUMENTO: aprile 2026
DATA DI PRESENTAZIONE DELL'ISTANZA: .....
NOME DEL FILE: Relazione_geotecnica.pdf

Via dei Gerani 13 - 17054 Boissano (SV) - e-mail: guido@carieri.com - PEC guido.carieri@pec.epap.it

P.I. 01211680093

INDICE

NORMATIVA 2
PREMESSA: 2
UNITÀ GEOLOGICHE E LITOLOGICHE 3
INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE 3
ANALISI DI STABILITA' ALLO STATO LIMITE DI TIPO SLV 6
CONCLUSIONI 10
ALLEGATI 11

NORMATIVA

- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici — Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 «Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018» (G.U. n. 35 dell'11/02/2019 — Suppl. Ord. n. 5);
- D.M. 17/01/2018-Testo Unitario "Norme tecniche per le costruzioni" e (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8);
- Consiglio superiore dei lavori pubblici-Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27/07/2007
- D.G.R. 17/03/2017 n. 216 "OPCM 3519/2006 Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria."
- Eurocodice 8 (1998)-Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture (parte 5): Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- Eurocodice 7.1- Progettazione geotecnica
- Eurocodice 7.2- Progettazione geotecnica
- Eurocodice 7.3- Progettazione geotecnica

PREMESSA:

Il presente documento di analisi geotecnica del sito denominato "cava Montanasco" è parte del corredo tecnico della variante al programma di coltivazione in oggi autorizzato (Determinazione Dirigenziale n. 2021-118.0.0.-169) per lo sfruttamento estrattivo e la riqualificazione ambientale della cava.

La ditta Committente intende presentare al competente SUAP, a norma dell'art. 11 della l.r. N° 12/2012, apposita istanza di variante sostanziale al programma di coltivazione, necessaria alla prosecuzione dell'esercizio estrattivo della cava.

Attualmente l'area di cava presenta condizioni di sicurezza all'interno dei settori attualmente coltivati ed a fine ciclo. Lungo il fronte orientale del sito estrattivo, sussistono ancora situazioni di pericolosità geomorfologica, nonostante gli interventi di mitigazione realizzati coerentemente con quanto autorizzato nella fase "0" del programma di coltivazione autorizzato.

Quanto sopra, rende necessaria la realizzazione di nuovi interventi strutturali di messa in sicurezza della porzione di fronte in oggetto (vd. Interventi progetto a firma ing. G. Cuniberti, allegato alla relazione di sintesi del modello geologico della cava).

In conseguenza di quanto sopra la ditta committente ha deciso di non eseguire le profilature autorizzate in questo settore della cava e provvedere a presentare un progetto alternativo di coltivazione del sito estrattivo.

Il nuovo progetto di variante definisce sia le modalità di completamento dell'intervento estrattivo nelle porzioni di cava ancora sfruttabili e gli interventi di sistemazione dei dissesti idrogeologici censiti nel settore orientale dell'anfiteatro di cava.
La presente relazione, a corredo dell'istanza di autorizzazione della Variante al Programma di Coltivazione approvato, viene predisposta ai sensi della vigente normativa (Testo Unico per le costruzioni - D.M. 17/01/2018), valutando le condizioni di stabilità: dei fronti in coltivazione, di quelli di nuova costituzione e la stabilità delle coperture, costituite da coltri d'alterazione dell'ammasso roccioso di base, mediante le verifiche di stabilità agli stati limite (ex § 6.2.4) lungo le sezioni trasversali al fronte: nella zona a fine coltivazione, nei settori attualmente coltivati ed ancora da coltivare.

UNITÀ GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

Il complesso estrattivo è situato all'interno della Formazione dei Calcari del M. Antola, i cui terreni sono assegnati all'intervallo Cretaceo superiore – Paleocene, periodo in cui la variazione del regime dinamico dovuto al movimento di "chiusura" dell'Oceano ligure piemontese ha determinato la deposizione di sedimenti marini per correnti di torbida, mobilitate da sismi o frane sottomarine e sedimentate sul fondale oceanico, alle quali si alternavano le deposizioni di materiali fini.
Queste sequenze flyschioidi furono coinvolte in parte nell'orogenesi alpina ed in parte nella fase successiva dell'orogenesi appenninica assumendo pertanto polarità delle falde di ricoprimento con vergenze opposte. La Formazione dei Calcari del M. Antola, essendo al limite tra le due vergenze, è stata coinvolta da entrambe le fasi e risulta piegata e fratturata secondo i due differenti eventi di deformazione plicativa e di tettonica fragile. Gli eventi descritti fanno sì che si osservi frequentemente una sequenza sedimentaria "rovesciata".

INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE

Ricadente nel territorio del Comune di Genova, unità urbanistica n. 53 "Molassana", è classificata in "classe sismica 3 (ag_{max}=0.10g)" in osservanza della D.G.R. 17/03/2017 n. 216 (ex Allegato O.P.C.M. n. 3519/2006; D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008).
Tutte le analisi sono eseguite in osservanza delle disposizioni poste dalle NTC2018.
Inoltre, per i fronti di scavo considerati si possono assumere i seguenti dati:

latitudine centroide (UTM 32T)	44,451699
longitudine centroide (UTM 32T)	8,985265
classe d'uso	II
vita nominale (V_N)	50 anni
coefficiente d'uso (C_U)	1
vita di riferimento (V_R)	$V_R = V_N \cdot C_U$ = 50 anni (*)

La caratterizzazione sismica di progetto del sito assume il settore centrale del fronte di cava (settore O-SO) ai fini della caratterizzazione sismica dell'area in funzione delle verifiche di sicurezza.
In merito al sottosuolo di riferimento, il tratto di fronte d'interesse appartiene alla categoria A ("*ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di* $V_{s,30}$ *superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m*"; NTC2018 Tabella 3.2.II).
La configurazione geometrica del sito in esame è quella di: "rilievo con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione 15<β<30°". Dunque, al sito in esame è attribuibile la categoria topografica T3 (NTC2008 Tabella 3.2.III).
Pertanto, nella (3) S_S = 1 e St = 1,20.

L'accelerazione orizzontale massima (a_{max}) per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) è determinabile mediante i parametri spettrali su sito di riferimento rigido. In questo caso, per una probabilità di superamento nel periodo di riferimento (P_{VR}) del 10%, il tempo di ritorno (T_R) del sisma considerato vale

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})} = -\frac{50\,\text{anni}}{\ln(1-0.10)} = 475\,\text{anni}$$

mentre i relativi parametri spettrali, individuati mediante il software "Geostru PS", risultano

$$a_g = 0{,}079\ g$$

$$F_0 = 2{,}514$$

$$T_C^* = 0{,}280$$

in cui

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_C^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Pertanto, la (3) fornisce

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad (5.7) \tag{4}$$

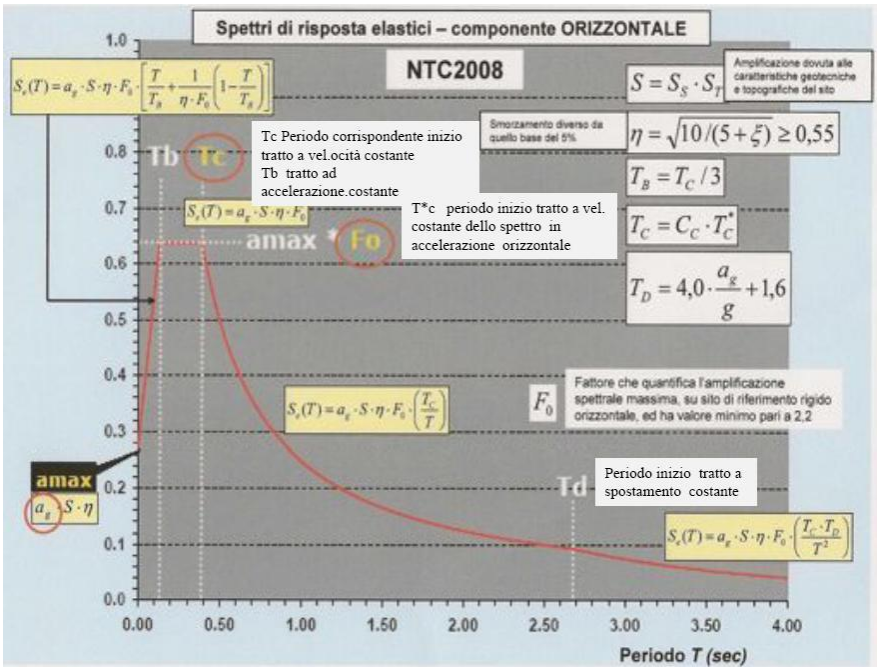
Il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (β_s) per sottosuoli di categoria A, con a_g < 0,1 g, vale 0,20 (NTC2018 Tabella 7.11.I). Per i soli fronti di scavo e rilevati per gli stati limite tipo SLV ed SLD il valore di β_s valre rispettivamente 0,38 e 0,47. Le (1) e (2) divengono dunque:

$$k_h = \beta_m \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right) \quad (5.5) \tag{5}$$

Per SLV $K_h = 0{,}045$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h \quad (5.6) \tag{6}$$

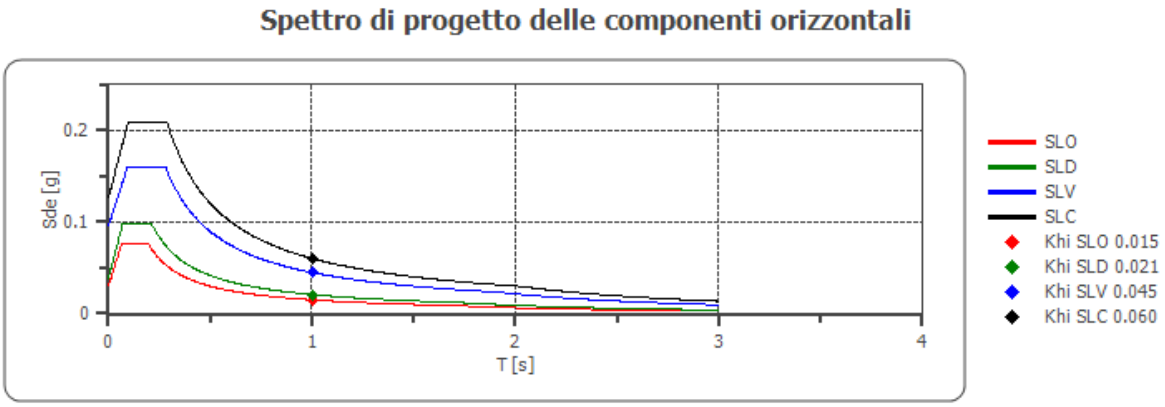
Spettro di risposta progetto-dipendente per lo stato limite di SLV



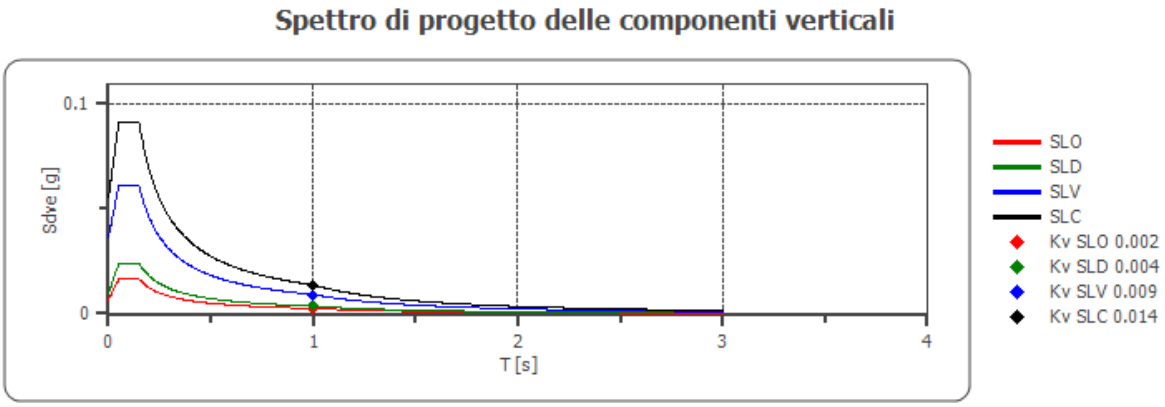
Schema esplicativo parametri elastici dello spettro di risposta orizzontale

Parametri rappresentativi e punti di ancoraggio degli spettri di risposta orizzontali e verticali relativi allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV):

Parametri dello spettro di risposta per la componente orizzontale



Parametri dello spettro di risposta per la componente verticale



ANALISI DI STABILITA' ALLO STATO LIMITE DI TIPO SLV

Le analisi di stabilità per i fronti di scavo/rilevati devono essere svolte adottando sia le condizioni di analisi statiche che quelle pseudostatiche (analisi in condizioni dinamiche) secondo i seguenti approcci:

condizioni statiche – DA 1 – C2 – $\gamma_{R2} = 1,1$

condizioni pseudostatiche – DA1 – C2 - $\gamma_{R2} = 1,2$

dove

DA1 è l'approccio di progetto previsto da NTC 2018 per le verifiche di sicurezza di tipo strutturale e geotecnico (§ 2.6.1; STR-GEO)

C2 rappresenta la combinazione di tipo GEO ed i valori dei fattori parziali di sicurezza da applicare al fattore R2 (γR2) dipende dalla tipologia di opera a cui si fa riferimento.

Le verifiche di sicurezza vanno svolte con metodi che tengano conto della forma e posizione della superficie di scorrimento, dei principali parametri geotecnici e del regime delle pressioni interstiziali.
Nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLU) le componenti verticali ed orizzontali dell'azione sismica si ricavano dalle seguenti relazioni: Fh=kh*W e Fv=kv*W (dove Fh e Fv sono gli incrementi di forza proporzionali a W e W è il peso di volume del terreno).
Le verifiche assumono un numero fisso pari a 15.000 superfici di potenziale scorrimento e riguardano le sezioni di progetto n.: 4 e 6 ubicate lungo il fronte di scavo, nella porzione centrale dell'anfiteatro di cava ancora soggetto all'attività estrattiva (vd. tav. 3.Geo "Sezioni geologico Strutturali" in sc. 1. 1.000).
Tutte le verifiche sono svolte tenendo conto dell'inquadramento sismico dell'area d'intervento (zona 3 in osservanza della D.G.R. 17/03/2017 n. 216).
Nel corso delle sessioni di analisi si è assunta una superficie freatica rappresentativa di un regime idrostatico molto prossimo al profilo di superficie e quindi estremamente cautelativo ed a favore di sicurezza.
I valori dei parametri di resistenza a taglio delle coltri eluviali e detritiche di copertura (coesione ed angolo d'attrito interno), espressi in termini di tensioni efficaci, sono desunti dalle analisi di laboratorio sui campioni indisturbati prelevati lungo le verticali dei sondaggi a carotaggio continuo n. 1 e 2 realizzati nell'ambito della campagna d'indagine geognostica 2018 (vd. Relazione di sintesi del modello geologico porzione di cava lato S-SE).
I valori "medi" dei parametri geotecnici di resistenza a taglio che definiscono il comportamento del substrato roccioso di base, sono desunti dalla classificazione dell'ammasso roccioso (rilevamento geomeccanico), così come meglio indicati nella relazione di sintesi del modello geologico.
I valori "caratteristici", calcolati come rapporto tra la deviazione standard ed il valore medio dell'intera popolazione statistica dei parametri desunti dalle indagini sia di superficie (caratterizzazione geomeccanica degli affioramenti -classificazione di Hoek&Brown "GSI"), che nel sottosuolo (indagine sismica a rifrazione), hanno condotto alla determinazione dei valori di "progetto" dei valori di coesione ed angolo d'attrito interno dell'ammasso roccioso di base, applicando i coefficienti di sicurezza parziali (M2), contemplati dall'approccio n. 1, combinazione n. 2, in osservanza delle Norme Tecniche per le Costruzioni:.

Tabella 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Valori caratteristici parametri geotecnici utilizzati nelle verifiche di stabilità in condizioni dinamiche (γM2 = 1; γR2 = 1,2)

Litotipo	γ	φ	c
Terreni di riporto	17	18	15
Coltri detritiche/limo-argilloso	18	18	15
Detrito grossolano	22	22	174
Calcari Antola	26	32,38	189,90

Valori di progetto parametri geotecnici utilizzati nelle verifiche in condizioni statiche (γR2 = 1,1)

Litotipo	γ	φ	C
Terreni di riporto	17	14,5	12
Coltri detritiche/limo-argilloso	18	14,5	12
Detrito grossolano	22	17,9	139,2
Calcari Antola	26	26	152

γ = peso di volume espresso in kN/mc
φ = angolo di attrito interno espresso in °
c = coesione espressa in kN/mq.

Il rilievo topografico di dettaglio, su base aerofotogrammetrica da drone, svolto dallo studio Geomar di Alessandria nel mese di aprile 2022, ha permesso di sviluppare le sezioni trasversali al fronte in coltivazione, assumendone il profilo quale superficie lungo cui sviluppare le analisi di sicurezza (ex D.M. 17/01/2018 e Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore del Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".
Il programma di analisi utilizzato è il codice di calcolo denominato "SSAP", sviluppato dal dott. L. Borselli, shareware di libero uso.

Caratteristica fondamentale del software è quella di poter combinare per ciascun tipo di terreno un differente modello di rottura tra quelli implementati per le rocce sciolte e coerenti (criterio di rottura di Mohor -Coulomb; criterio di rottura di Hoek ed al. 2002).
Il modello geomeccanico del fronte in roccia, assume le principali famiglie di discontinuità strutturali che caratterizzano localmente la parete di roccia lungo le sezioni analizzate (aree di rilevamento strutturale; vd. Tav. 1 GEO).
Ciò consente di verificare la stabilità dei fronti secondo l'integrazione dei criteri di analisi del "geological strength index – GSI" introdotto da Hoek & Altri (2002-2006) e secondo il criterio di rottura di Barton (2013).
In generale, l'applicazione del metodo GSI può essere associata al metodo JRC in uno stesso pendio. Infatti, Il metodo GSI per essere ben applicato deve essere associato a una elevata isotropia di fratturazione, ma in presenza di evidenti e chiare anisotropie strutturali, che definiscono potenziali superfici predefinite di scivolamento, si può facilmente integrare il metodo GSI con il metodo JRC, per specifiche superfici di discontinuità presenti nell'ammasso roccioso e in alcune unità stratigrafiche che possono essere così definite contemporaneamente con il metodo GSI e JRC (GSI+JRC).
Il criterio di analisi prescelto dal software SSAP dipende dalla collinearità delle superfici di scivolamento generate con le discontinuità strutturali eventualmente presenti nell'ammasso roccioso.

Le analisi di stabilità sono eseguite in condizioni di stato limite, di sollecitazione sismica e di riduzione delle caratteristiche geotecniche dei materiali (sia rocce coerenti, sia rocce sciolte), secondo l'approccio 1 combinazione di calcolo n. 2 "A2+M2+R2" (ex NTC 2018 § 6.2.4.1). Si rammenta che il valore minimo del fattore di sicurezza ammesso dalla vigente normativa in condizioni dinamiche deve essere maggiore e/od uguale ad Fs = 1,2.

Nel seguito, si riportano sinteticamente gli esiti delle analisi di stabilità allo stato limite SLV, sezione per sezione, indicando i valori dei fattori di sicurezza "complessivi", calcolati in corrispondenza delle differenti superfici di taglio potenziali individuate quali superfici maggiormente conservative:

Sezione	Fs sup.1	Fs sup. 2	Fs sup. 3	Fs sup. 4	Fs sup. 5	Fs sup. 6	Fs sup. 7	Fs sup. 8	Fs sup. 9	Fs sup. 10
n. 4 stato attuale condizioni statiche	1.54	1.55	1.56	1.63	1.65	1.67	1.69	1.72	1.76	1.77

n. 4 stato attuale condizioni dinamiche	1.71	1.76	1.79	1.83	1.84	1.86	1.91	1.92	1.929	1.930
n. 4 stato progetto condizioni statiche	1.12	1.28	1.31	1.316	1.32	1.34	1.35	1.36	1.365	1.37
n. 4 stato progetto condizioni dinamiche	1.45	1.46	1.49	1.51	1.519	1.53	1.565	1.569	1.57	1.58
n. 6 stato attuale condizioni statiche	1.79	2.03	2.038	2.04	2.06	2.07	2.08	2.089	2.09	2.098
n. 6 stato attuale condizioni dinamiche	2.17	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28	2.288	2.29	2.30	2.31
n. 6 stato progetto condizioni statiche	1.63	1.68	1.71	1.716	1.73	1.74	1.76	1.80	1.84	1.845
n. 6 stato progetto condizioni dinamiche	1.91	1.99	2.00	2.04	2.046	2.048	2.0487	2.05	2.054	2.06

CONCLUSIONI

A conclusione delle analisi interpretative dei dati di campagna, volte a determinare la fattibilità del programma di coltivazione in variante a quello autorizzato, in osservanza della vigente normativa, a conclusione del presente documento si dichiara che visti gli esiti delle sessioni d'analisi, i fronti di cava possono considerarsi in equilibrio geostatico sia nelle condizioni di stato di fatto, che in quelle di progetto.

Boissano, 12 agosto 2024



ALLEGATI

Allegato n. 1- Tabelle e schemi grafici riassuntivi delle analisi di stabilità all'equilibrio limite lungo le sezioni trasversali al fronte di cava.

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 4 - STATO ATTUALE CONDIZIONI DI ANALISI DI STATICHE

SSAP 5.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)
WWW.SSAP.EU
Build No. 13366
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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 14 dicembre 2022

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 4\sezione 4 attuale\sez4att_statico\report_sez4att_statica.txt
Data: 2/11/2023
Localita' : Molassana
Descrizione: verifica sezione 4 di progetto cava Montanasco
Modello pendio: sez4att.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
3255.29	1492.88	-	-	-	-	-	-
3268.45	1492.73	-	-	-	-	-	-
3270.58	1491.85	-	-	-	-	-	-
3271.19	1488.93	-	-	-	-	-	-
3276.29	1489.48	-	-	-	-	-	-
3278.62	1490.08	-	-	-	-	-	-
3291.02	1490.49	-	-	-	-	-	-
3292.04	1492.51	-	-	-	-	-	-
3292.83	1492.76	-	-	-	-	-	-
3294.44	1493.10	-	-	-	-	-	-
3305.35	1492.79	-	-	-	-	-	-
3310.02	1495.69	-	-	-	-	-	-
3312.62	1495.52	-	-	-	-	-	-
3313.62	1495.39	-	-	-	-	-	-
3317.36	1492.82	-	-	-	-	-	-
3321.54	1493.27	-	-	-	-	-	-
3323.58	1493.74	-	-	-	-	-	-
3325.51	1493.52	-	-	-	-	-	-
3327.35	1492.28	-	-	-	-	-	-
3345.12	1492.33	-	-	-	-	-	-
3359.79	1492.31	-	-	-	-	-	-
3373.12	1492.36	-	-	-	-	-	-
3380.54	1492.17	-	-	-	-	-	-
3384.26	1494.84	-	-	-	-	-	-
3385.96	1496.24	-	-	-	-	-	-
3387.12	1497.18	-	-	-	-	-	-
3387.62	1497.73	-	-	-	-	-	-
3388.34	1499.54	-	-	-	-	-	-

3389.54	1501.42	-	-	-	-	-	-
3391.36	1502.67	-	-	-	-	-	-
3394.43	1504.96	-	-	-	-	-	-
3395.45	1505.41	-	-	-	-	-	-
3396.33	1506.61	-	-	-	-	-	-
3397.28	1507.67	-	-	-	-	-	-
3399.17	1508.68	-	-	-	-	-	-
3402.62	1511.23	-	-	-	-	-	-
3403.73	1514.00	-	-	-	-	-	-
3408.44	1518.76	-	-	-	-	-	-
3409.51	1520.05	-	-	-	-	-	-
3410.57	1521.31	-	-	-	-	-	-
3411.70	1524.00	-	-	-	-	-	-
3414.02	1525.43	-	-	-	-	-	-
3415.72	1527.25	-	-	-	-	-	-
3419.14	1528.49	-	-	-	-	-	-
3423.23	1529.70	-	-	-	-	-	-
3426.73	1530.15	-	-	-	-	-	-
3428.36	1530.46	-	-	-	-	-	-
3432.86	1530.68	-	-	-	-	-	-
3438.22	1531.33	-	-	-	-	-	-
3443.28	1531.57	-	-	-	-	-	-
3445.83	1531.53	-	-	-	-	-	-
3447.12	1533.06	-	-	-	-	-	-
3448.30	1536.03	-	-	-	-	-	-
3449.57	1538.57	-	-	-	-	-	-
3449.98	1540.45	-	-	-	-	-	-
3453.38	1548.25	-	-	-	-	-	-
3454.13	1549.25	-	-	-	-	-	-
3458.16	1549.71	-	-	-	-	-	-
3460.38	1550.26	-	-	-	-	-	-
3463.32	1557.70	-	-	-	-	-	-
3469.12	1569.25	-	-	-	-	-	-
3477.07	1572.01	-	-	-	-	-	-
3488.53	1594.29	-	-	-	-	-	-
3490.01	1594.79	-	-	-	-	-	-
3493.13	1595.15	-	-	-	-	-	-
3504.08	1619.73	-	-	-	-	-	-
3511.20	1619.70	-	-	-	-	-	-
3515.63	1630.53	-	-	-	-	-	-
3523.61	1643.55	-	-	-	-	-	-
3524.74	1646.77	-	-	-	-	-	-
3526.74	1646.44	-	-	-	-	-	-
3528.05	1646.86	-	-	-	-	-	-
3532.09	1652.80	-	-	-	-	-	-

SUP FALDA

X	Y
3255.29	1492.88
3268.45	1492.73
3270.58	1491.85
3271.19	1488.93
3380.54	1492.17
3393.44	1495.32
3403.43	1502.25
3417.08	1514.30
3425.09	1520.24
3438.05	1526.72
3445.83	1531.53

3448.30 1536.03
3460.38 1550.26
3477.07 1572.01
3493.13 1595.15
3511.20 1619.70
3528.05 1646.86
3532.09 1652.80

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

------- PARAMETRI GEOMECCANICI DI PROGETTO RIDOTTI (ai sensi NTC2018/EC-7) - Riduzione attivata Solo per ammassi rocciosi

fi` C` Cu Gamm Gamm_sat STR_IDX sgci GSI mi D

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 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)
Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti
con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO nel caso di ammassi rocciosi fratturati, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Hoek et al. (2002), sono stati ricavati i parametri equivalenti

geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio dell'ammasso roccioso considerato (c',Phi')
tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO,
tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lee et Pietruszczack(2017)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
1	6.00	179.00	26.00	0.90	0.90	-54.30	10.00
1	4.00	127.00	26.00	3.00	1.00	25.84	10.00
1	6.00	179.00	26.00	1.00	0.90	-86.82	10.00
1	7.00	149.00	26.00	2.00	0.20	-67.66	10.00
1	6.00	155.00	26.00	2.00	2.00	60.98	10.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)
Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti
con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO Nel caso di discontinuita' roccia, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Barton $ Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio nella discontinuita' considerate (c',Phi').
tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO,
tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 11.1 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3260.83 3509.95
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1319.98
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3288.51 3526.55
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : BORSELLI (Borselli, 2016)
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)= 1.5474 #Lambda= 1.2500
3449.424	1538.278	
3452.953	1543.792	
3453.573	1545.140	
3453.573	1548.507	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5572 #Lambda= 1.2500
3481.230	1580.098	
3483.017	1581.606	
3485.522	1582.910	
3488.181	1584.005	
3492.460	1585.162	
3493.930	1586.261	
3495.042	1587.550	
3497.143	1590.915	
3498.659	1593.618	
3500.181	1596.528	
3501.668	1599.019	
3501.963	1599.632	
3501.963	1614.979	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5671 #Lambda= 1.2500
3449.439	1538.308	
3451.803	1541.936	
3453.798	1545.391	
3453.798	1548.808	

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.6374 #Lambda= 1.2500
3447.123 1533.067
3451.815 1540.174
3453.380 1543.484
3453.380 1548.250

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.6587 #Lambda= 1.2500
3448.726 1536.882
3451.343 1540.867
3454.111 1545.023
3454.111 1549.225

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.6758 #Lambda= 1.2500
3449.532 1538.494
3451.656 1541.849
3452.953 1544.203
3453.800 1545.640
3453.800 1548.810

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.6965 #Lambda= 1.2500
3448.564 1536.558
3453.211 1543.512
3454.397 1545.270
3454.397 1549.281

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7226 #Lambda= 1.2500
3448.007 1535.294
3452.131 1541.554
3453.499 1544.261
3453.499 1548.409

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7638 #Lambda= 1.2500
3449.754 1539.413
3451.589 1542.146
3453.405 1545.206
3453.682 1545.746
3453.682 1548.653

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7704 #Lambda= 1.2500
3448.560 1536.550
3451.697 1541.239
3454.130 1545.180
3454.130 1549.250

---------- 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	1.547	342.3	221.2	99.0	Surplus

2	1.557	5266.6	3382.1	1546.4	Surplus
3	1.567	374.7	239.1	111.7	Surplus
4	1.637	675.1	412.3	221.5	Surplus
5	1.659	516.9	311.6	174.1	Surplus
6	1.676	376.3	224.6	129.3	Surplus
7	1.696	601.4	354.5	211.5	Surplus
8	1.723	535.3	310.8	193.5	Surplus
9	1.764	313.4	177.7	117.9	Surplus
10	1.770	578.8	327.0	219.2	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 99.0

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

---

SSAP 5.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

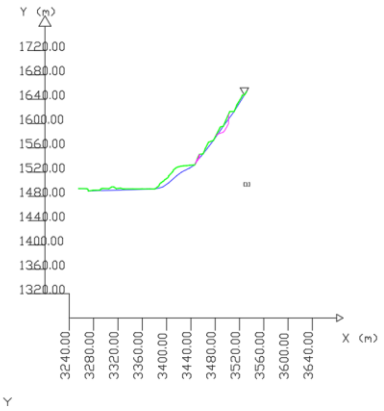
Data : 2/11/2023
Localita' : Molassana
Descrizione : verifica sezione 4 di progetto cava Montanasco
[n] = N. strato o lente

Analisi in cond. Liquefazione (Per dati vedi il report)

Parametri Geotecnici degli strati # Riduzione ai sensi NTC2018/EC-7 attivata solo per ammassi rocciosi

N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	0	0	0	27.00	27.00	176.00	43.00	8.00	0.50

Presenza di strati rocciosi con discontinuita'orientate(criterio Barton-Bandis).Vedasi File .JRC e Report per dettagli



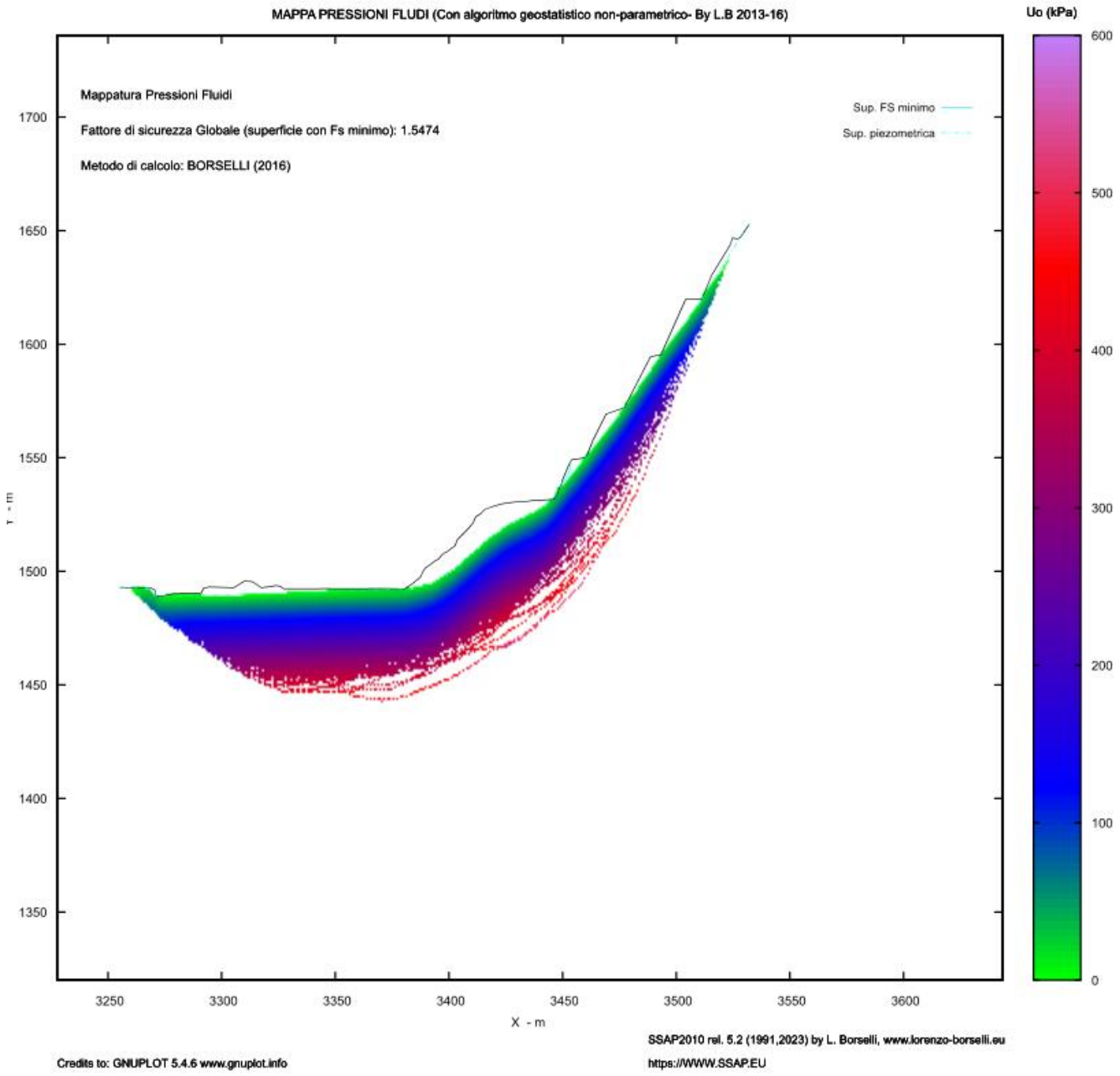
Modello di calcolo : Borselli (2016)

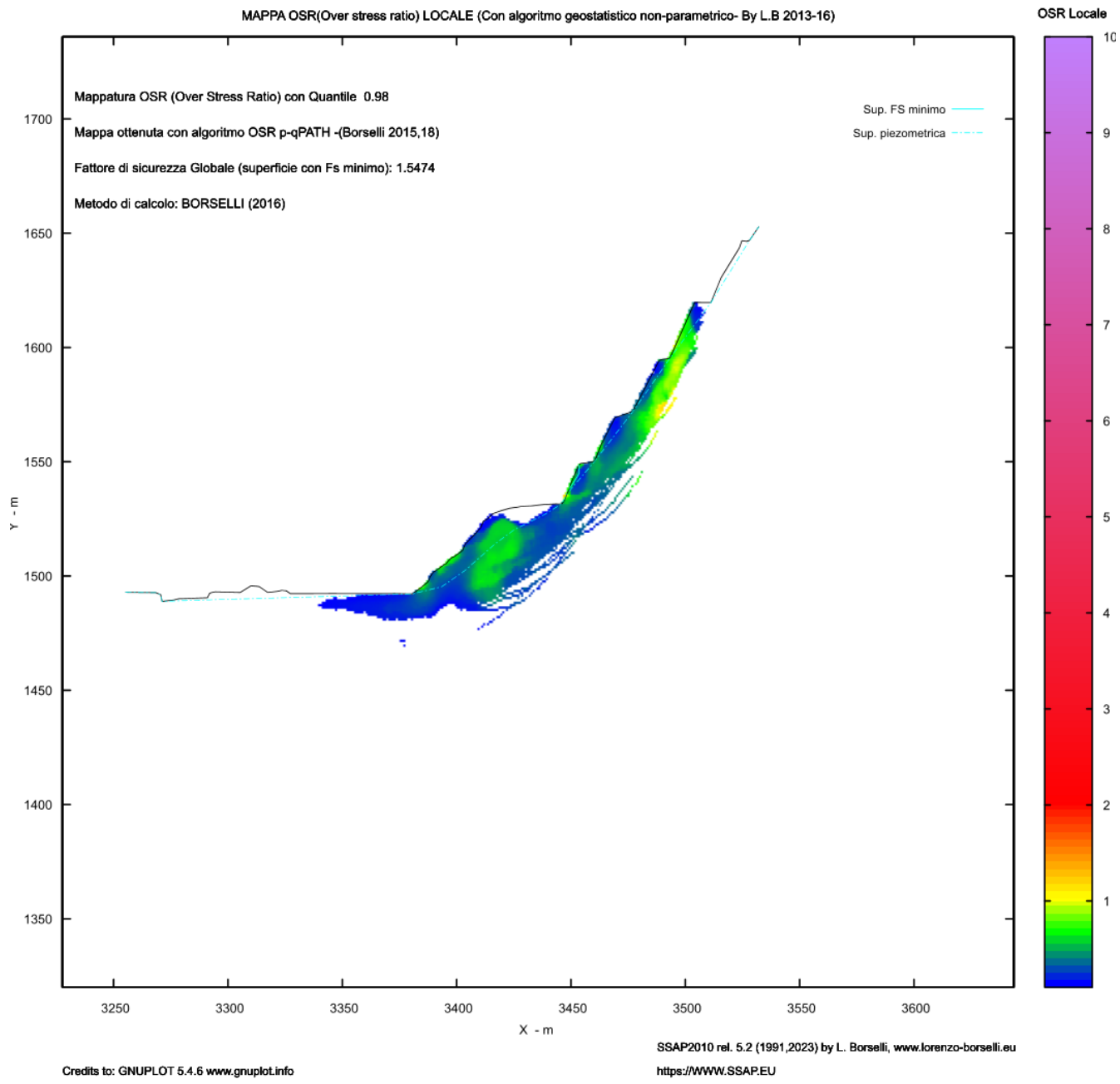
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.5474
Range Fs : 1.5474 1.7704
Differenza % Range Fs : 12.59
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 15000
Lunghezza media segmenti (m) : 11.1
Range X inizio generazione : 3260.8 - 3510.0
Range X termine generazione : 3288.5 - 3526.6
Livello Y minimo considerato : 1320.0


MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.5474
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1700
1650
1600
1550
1500
1450
1400
1350
3250
3300
3350
3400
3450
3500
3550
3600
600
500
400
300
200
100
0
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.5474
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1700
1650
1600
1550
1500
1450
1400
1350
3250
3300
3350
3400
3450
3500
3550
3600
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 4 - STATO ATTUALE CONDIZIONI DI ANALISI DI DINAMICHE

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 4\sezione 4 attuale\sez4att_dinamico\reportsez4att_dinamico.txt
Data: 2/11/2023
Localita' : Molassana
Descrizione: verifica sezione 4 di progetto cava Montanasco
Modello pendio: sez4att.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
3255.29	1492.88	-	-	-	-	-	-
3268.45	1492.73	-	-	-	-	-	-
3270.58	1491.85	-	-	-	-	-	-
3271.19	1488.93	-	-	-	-	-	-
3276.29	1489.48	-	-	-	-	-	-
3278.62	1490.08	-	-	-	-	-	-
3291.02	1490.49	-	-	-	-	-	-
3292.04	1492.51	-	-	-	-	-	-
3292.83	1492.76	-	-	-	-	-	-
3294.44	1493.10	-	-	-	-	-	-
3305.35	1492.79	-	-	-	-	-	-
3310.02	1495.69	-	-	-	-	-	-
3312.62	1495.52	-	-	-	-	-	-
3313.62	1495.39	-	-	-	-	-	-
3317.36	1492.82	-	-	-	-	-	-
3321.54	1493.27	-	-	-	-	-	-
3323.58	1493.74	-	-	-	-	-	-
3325.51	1493.52	-	-	-	-	-	-
3327.35	1492.28	-	-	-	-	-	-
3345.12	1492.33	-	-	-	-	-	-
3359.79	1492.31	-	-	-	-	-	-
3373.12	1492.36	-	-	-	-	-	-
3380.54	1492.17	-	-	-	-	-	-
3384.26	1494.84	-	-	-	-	-	-
3385.96	1496.24	-	-	-	-	-	-
3387.12	1497.18	-	-	-	-	-	-
3387.62	1497.73	-	-	-	-	-	-
3388.34	1499.54	-	-	-	-	-	-
3389.54	1501.42	-	-	-	-	-	-
3391.36	1502.67	-	-	-	-	-	-
3394.43	1504.96	-	-	-	-	-	-
3395.45	1505.41	-	-	-	-	-	-
3396.33	1506.61	-	-	-	-	-	-
3397.28	1507.67	-	-	-	-	-	-
3399.17	1508.68	-	-	-	-	-	-
3402.62	1511.23	-	-	-	-	-	-
3403.73	1514.00	-	-	-	-	-	-
3408.44	1518.76	-	-	-	-	-	-
3409.51	1520.05	-	-	-	-	-	-
3410.57	1521.31	-	-	-	-	-	-
3411.70	1524.00	-	-	-	-	-	-
3414.02	1525.43	-	-	-	-	-	-
3415.72	1527.25	-	-	-	-	-	-

3419.14	1528.49	-	-	-	-	-	-
3423.23	1529.70	-	-	-	-	-	-
3426.73	1530.15	-	-	-	-	-	-
3428.36	1530.46	-	-	-	-	-	-
3432.86	1530.68	-	-	-	-	-	-
3438.22	1531.33	-	-	-	-	-	-
3443.28	1531.57	-	-	-	-	-	-
3445.83	1531.53	-	-	-	-	-	-
3447.12	1533.06	-	-	-	-	-	-
3448.30	1536.03	-	-	-	-	-	-
3449.57	1538.57	-	-	-	-	-	-
3449.98	1540.45	-	-	-	-	-	-
3453.38	1548.25	-	-	-	-	-	-
3454.13	1549.25	-	-	-	-	-	-
3458.16	1549.71	-	-	-	-	-	-
3460.38	1550.26	-	-	-	-	-	-
3463.32	1557.70	-	-	-	-	-	-
3469.12	1569.25	-	-	-	-	-	-
3477.07	1572.01	-	-	-	-	-	-
3488.53	1594.29	-	-	-	-	-	-
3490.01	1594.79	-	-	-	-	-	-
3493.13	1595.15	-	-	-	-	-	-
3504.08	1619.73	-	-	-	-	-	-
3511.20	1619.70	-	-	-	-	-	-
3515.63	1630.53	-	-	-	-	-	-
3523.61	1643.55	-	-	-	-	-	-
3524.74	1646.77	-	-	-	-	-	-
3526.74	1646.44	-	-	-	-	-	-
3528.05	1646.86	-	-	-	-	-	-
3532.09	1652.80	-	-	-	-	-	-

SUP FALDA

X	Y
3255.29	1492.88
3268.45	1492.73
3270.58	1491.85
3271.19	1488.93
3380.54	1492.17
3393.44	1495.32
3403.43	1502.25
3417.08	1514.30
3425.09	1520.24
3438.05	1526.72
3445.83	1531.53
3448.30	1536.03
3460.38	1550.26
3477.07	1572.01
3493.13	1595.15
3511.20	1619.70
3528.05	1646.86
3532.09	1652.80

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

Strati esclusi da acquifero e effetto pressione dei pori:
Esclusione sovraccarico pendio sommerso: NON ATTIVATA
EFFETTO TENSION CRACK IN TESTA RIEMPITO DI ACQUA: ----> DISATTIVATO
In caso di superfici con tension crack in testa, la frattura di tensione

puo' venir viene considerata completamente riempita di acqua per la sua intera profondita'.
Viene quindi considerato una forza in testa, prodotta dalla pressione idrostatica.
La forza applicata ha un effetto destabilizzante aggiuntivo alle altre forze
destabilizzanti agenti.

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO	1	0.00	0.00	0.00	27.00	27.00	10.517	176.00	43.00	8.00	0.50

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

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lee et Pietruszczack(2017)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
1	6.00	179.00	26.00	0.90	0.90	-54.30	10.00
1	4.00	127.00	26.00	3.00	1.00	25.84	10.00
1	6.00	179.00	26.00	1.00	0.90	-86.82	10.00
1	7.00	149.00	26.00	2.00	0.20	-67.66	10.00
1	6.00	155.00	26.00	2.00	2.00	60.98	10.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient

JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 - DISATTIVATI
Nel caso di discontinuita' in roccia, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Barton e Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio delle Discontinuita' considerate (c',Phi').

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 11.1 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3260.83 3509.95
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1319.98
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3288.51 3526.55
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : BORSELLI (Borselli, 2016)
METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0450
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0225
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)= 1.7102 #Lambda= 1.2500
3448.463	1536.357	
3450.855	1539.971	
3453.179	1543.417	
3453.982	1544.790	
3453.982	1549.053	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7601 #Lambda= 1.2500
3448.902	1537.235	
3451.744	1541.729	
3453.979	1545.086	
3453.979	1549.048	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7946 #Lambda= 1.2500
3449.461	1538.352	
3453.125	1544.000	
3453.793	1545.219	
3453.793	1548.801	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.8355 #Lambda= 1.2500
3448.756	1536.942	
3451.046	1540.339	
3453.839	1544.885	
3453.839	1548.862	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.8439 #Lambda= 1.2500
3449.526	1538.482	
3453.101	1544.189	
3453.568	1545.205	
3453.568	1548.501	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.8699 #Lambda= 1.2500
3447.146	1533.126	
3452.155	1540.821	
3453.969	1543.814	
3453.969	1549.035	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9125 #Lambda= 1.2500
3447.665	1534.431	
3449.801	1537.671	
3451.070	1539.641	
3453.749	1544.453	
3453.888	1544.673	
3453.888	1548.927	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9236 #Lambda= 1.2500
3449.575	1538.595	
3452.867	1543.997	
3453.472	1545.267	

3453.472 1548.373

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9292 #Lambda= 1.2500
3451.927 1544.916
3453.308 1546.993
3453.896 1547.918
3453.896 1548.938

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9306 #Lambda= 1.2500
3447.382 1533.719
3451.440 1539.803
3454.105 1544.009
3454.105 1549.217

---------- 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	1.710	576.6	337.2	172.0	Surplus
2	1.760	511.7	290.7	162.8	Surplus
3	1.795	455.7	253.9	151.0	Surplus
4	1.835	551.8	300.6	191.0	Surplus
5	1.844	409.7	222.2	143.1	Surplus
6	1.870	939.0	502.2	336.4	Surplus
7	1.912	770.5	402.9	287.0	Surplus
8	1.924	390.9	203.2	147.1	Surplus
9	1.929	64.0	33.1	24.2	Surplus
10	1.931	959.5	497.0	363.1	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 24.2

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

SSAP 5.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

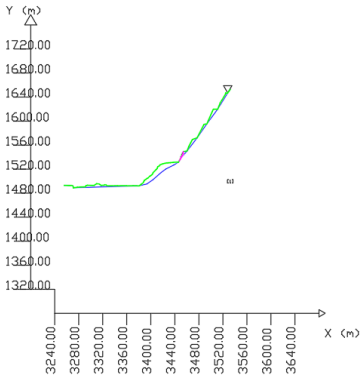
Data : 2/11/2023
Localita' : Molassana
Descrizione : verifica sezione 4 di progetto cava Montanasco
[n] = N. strato o lente

Analisi in cond. Liquefazione (Per dati vedi il report)

Parametri Geotecnici degli strati # ----------

N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	0	0	0	27.00	27.00	176.00	43.00	8.00	0.50

Presenza di strati rocciosi con discontinuita'orientate(criterio Barton-Bandis).Vedasi File .JRC e Report per dettagli



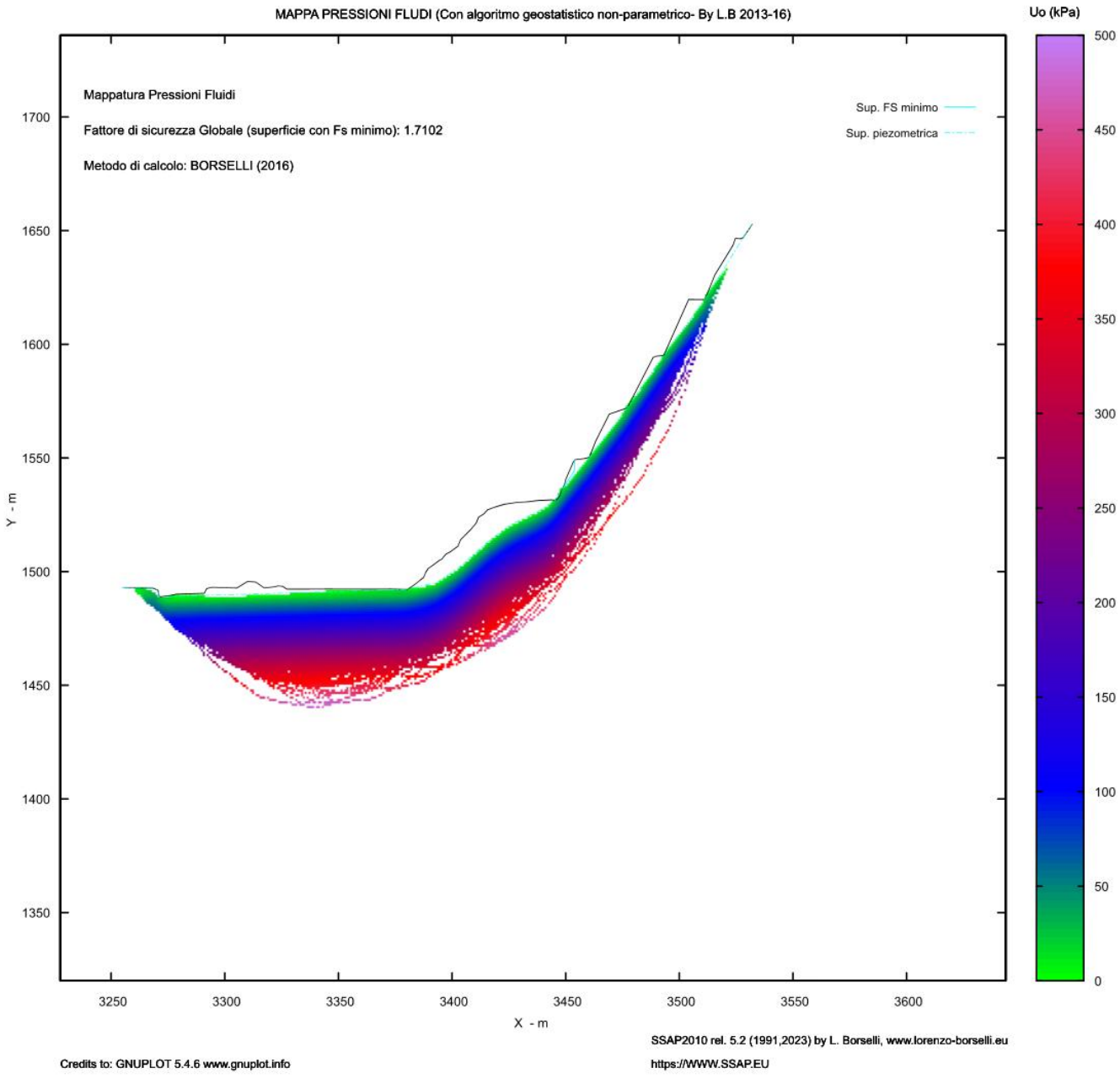
Modello di calcolo : Borselli (2016)

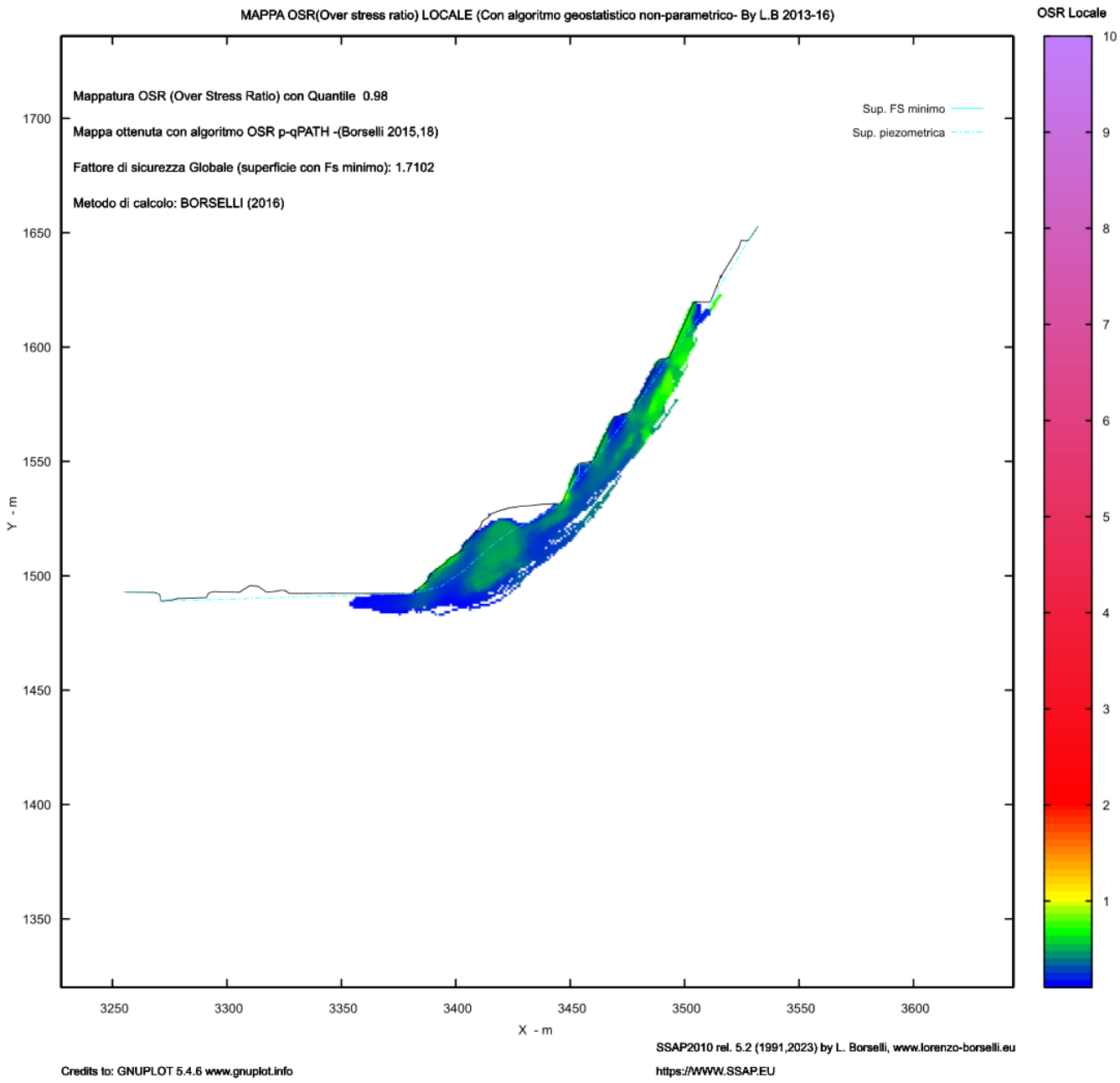
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.7102
Range Fs : 1.7102 1.9306
Differenza % Range Fs : 11.42
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0450
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0225

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 15000
Lunghezza media segmenti (m) : 11.1
Range X inizio generazione : 3260.8 - 3510.0
Range X termine generazione : 3288.5 - 3526.6
Livello Y minimo considerato : 1320.0


MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.7102
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1700
1650
1600
1550
1500
1450
1400
1350
3250
3300
3350
3400
3450
3500
3550
3600
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.7102
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 4 - STATO PROGETTO CONDIZIONI DI ANALISI DI STATICHE

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 4\sezione 4 progetto\sez_4pro_statico\verifica_sez4pro_statica.txt

Data: 2/11/2023

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: sez4pro_falda.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
3255.29	1491.82	-	-	-	-	-	-
3257.77	1492.03	-	-	-	-	-	-
3259.25	1492.23	-	-	-	-	-	-
3262.28	1492.69	-	-	-	-	-	-
3268.65	1492.24	-	-	-	-	-	-
3269.46	1492.23	-	-	-	-	-	-
3270.91	1492.25	-	-	-	-	-	-
3272.33	1492.30	-	-	-	-	-	-
3281.02	1492.43	-	-	-	-	-	-
3283.07	1492.48	-	-	-	-	-	-
3286.33	1492.49	-	-	-	-	-	-
3289.68	1492.60	-	-	-	-	-	-
3292.68	1492.21	-	-	-	-	-	-
3296.87	1492.09	-	-	-	-	-	-
3298.68	1492.23	-	-	-	-	-	-
3301.51	1492.43	-	-	-	-	-	-
3301.94	1492.14	-	-	-	-	-	-
3302.08	1480.27	-	-	-	-	-	-
3302.38	1477.63	-	-	-	-	-	-
3308.69	1477.63	-	-	-	-	-	-
3359.36	1477.63	-	-	-	-	-	-
3361.32	1477.63	-	-	-	-	-	-
3365.63	1477.63	-	-	-	-	-	-
3365.70	1477.63	-	-	-	-	-	-
3365.76	1477.63	-	-	-	-	-	-
3368.76	1490.38	-	-	-	-	-	-
3369.29	1492.63	-	-	-	-	-	-
3372.36	1492.63	-	-	-	-	-	-
3373.33	1492.63	-	-	-	-	-	-
3377.37	1493.91	-	-	-	-	-	-
3382.96	1496.65	-	-	-	-	-	-
3387.63	1498.93	-	-	-	-	-	-
3388.02	1499.20	-	-	-	-	-	-
3388.14	1499.28	-	-	-	-	-	-

3388.45	1499.42	-	-	-	-	-	-
3388.63	1499.63	-	-	-	-	-	-
3389.06	1499.63	-	-	-	-	-	-
3402.29	1499.63	-	-	-	-	-	-
3404.15	1499.63	-	-	-	-	-	-
3407.71	1499.63	-	-	-	-	-	-
3412.26	1499.63	-	-	-	-	-	-
3412.34	1499.74	-	-	-	-	-	-
3412.58	1500.18	-	-	-	-	-	-
3413.90	1505.19	-	-	-	-	-	-
3414.55	1505.19	-	-	-	-	-	-
3418.98	1504.78	-	-	-	-	-	-
3419.47	1507.16	-	-	-	-	-	-
3420.16	1509.68	-	-	-	-	-	-
3423.24	1509.80	-	-	-	-	-	-
3426.17	1509.90	-	-	-	-	-	-
3427.88	1516.37	-	-	-	-	-	-
3428.46	1518.57	-	-	-	-	-	-
3430.82	1518.55	-	-	-	-	-	-
3432.97	1518.49	-	-	-	-	-	-
3434.51	1518.47	-	-	-	-	-	-
3435.35	1520.76	-	-	-	-	-	-
3437.02	1525.04	-	-	-	-	-	-
3439.66	1525.71	-	-	-	-	-	-
3441.87	1526.29	-	-	-	-	-	-
3442.69	1528.86	-	-	-	-	-	-
3443.28	1531.57	-	-	-	-	-	-
3448.28	1531.73	-	-	-	-	-	-
3449.56	1531.57	-	-	-	-	-	-
3453.51	1548.11	-	-	-	-	-	-
3455.02	1549.45	-	-	-	-	-	-
3459.51	1549.95	-	-	-	-	-	-
3460.56	1550.45	-	-	-	-	-	-
3469.12	1569.25	-	-	-	-	-	-
3472.61	1570.46	-	-	-	-	-	-
3477.07	1572.15	-	-	-	-	-	-
3485.21	1587.53	-	-	-	-	-	-
3488.53	1594.29	-	-	-	-	-	-
3490.01	1594.79	-	-	-	-	-	-
3493.13	1595.15	-	-	-	-	-	-
3500.28	1611.02	-	-	-	-	-	-
3504.08	1619.73	-	-	-	-	-	-
3506.18	1619.57	-	-	-	-	-	-
3511.20	1619.70	-	-	-	-	-	-
3515.39	1630.14	-	-	-	-	-	-
3523.61	1643.55	-	-	-	-	-	-
3524.74	1646.77	-	-	-	-	-	-
3526.74	1646.44	-	-	-	-	-	-
3528.05	1646.86	-	-	-	-	-	-

3529.37	1648.45	-	-	-	-	-	-
3532.09	1652.80	-	-	-	-	-	-

SUP FALDA

X	Y
3255.29	1491.82
3257.77	1492.03
3262.28	1492.69
3268.65	1492.24
3292.68	1492.21
3296.87	1492.09
3302.08	1480.27
3302.38	1477.63
3365.76	1477.63
3392.13	1496.48
3412.26	1499.63
3426.17	1509.90
3434.51	1518.47
3441.87	1526.29
3449.56	1531.57
3459.95	1550.16
3460.56	1550.45
3477.07	1572.15
3493.13	1595.15
3511.20	1619.70
3528.00	1646.89
3532.09	1652.80

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA

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

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

------- PARAMETRI GEOMECCANICI DI PROGETTO RIDOTTI (ai sensi NTC2018/EC-7) - Riduzione attivata Solo per ammassi rocciosi

fi` C` Cu Gamm Gamm_sat STR_IDX sgci GSI mi D

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 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)
Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti
con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO nel caso di ammassi rocciosi fratturati, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Hoek et al. (2002), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio dell'ammasso roccioso considerato (c',Phi')
tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO,
tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
1	6.00	179.00	26.00	0.90	0.90	-54.30	10.00
1	4.00	127.00	26.00	3.00	1.00	25.84	10.00
1	6.00	179.00	26.00	1.00	0.90	-86.82	10.00
1	7.00	149.00	26.00	2.00	0.20	-67.66	10.00
1	6.00	155.00	26.00	2.00	2.00	60.98	10.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)
Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO Nel caso di discontinuita' roccia, dai parametri sopra indicati in tabella, relativi al criterio di rottura Barton $ Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio nella discontinuita' considerate (c',Phi'). tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO, tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 11.1 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3260.83 3509.95
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1319.98
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3288.51 3526.55
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : BORSELLI (Borselli, 2016)
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)= 1.1256 #Lambda= 1.2500
3452.616	1544.367	
3453.623	1546.120	
3454.966	1548.213	
3455.569	1549.511	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.2846 #Lambda= 1.2500
3449.679	1532.068	
3452.298	1536.140	
3454.022	1538.958	
3456.557	1543.156	
3459.297	1548.224	
3460.420	1550.383	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3157 #Lambda= 1.2500
3449.766	1532.430	
3453.138	1537.743	
3457.999	1546.317	
3460.011	1550.189	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3161 #Lambda= 1.2500
3367.198	1483.742	
3371.162	1490.037	
3372.444	1492.399	
3372.574	1492.630	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3214 #Lambda= 1.2500
3449.652	1531.956	
3453.403	1537.592	
3457.063	1544.735	
3459.915	1550.143	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3408 #Lambda= 1.2500
3451.343	1539.038	
3454.883	1544.398	
3456.418	1547.636	
3457.684	1549.747	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3507 #Lambda= 1.2500
3449.941	1533.165	
3453.611	1539.141	
3456.247	1543.668	
3459.329	1549.930	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3623 #Lambda= 1.2500
3365.995	1478.628	
3367.719	1482.160	
3371.164	1487.446	
3373.759	1491.820	
3374.380	1492.963	

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3654 #Lambda= 1.2500
3366.007 1478.681
3369.182 1484.335
3371.049 1487.883
3373.303 1492.630

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.3785 #Lambda= 1.2500
3450.979 1537.511
3454.583 1543.013
3456.916 1546.604
3458.410 1549.827

---------- 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	1.126	98.7	87.7	2.2	Surplus
2	1.285	1706.7	1328.6	245.3	Surplus
3	1.316	1625.4	1235.3	266.5	Surplus
4	1.316	461.7	350.8	75.8	Surplus
5	1.321	1710.4	1294.4	286.6	Surplus
6	1.341	626.2	467.1	112.5	Surplus
7	1.351	1476.9	1093.5	274.1	Surplus
8	1.362	1034.0	759.0	199.1	Surplus
9	1.365	974.6	713.7	189.4	Surplus
10	1.379	897.6	651.1	181.4	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 2.2

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

SSAP 5.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

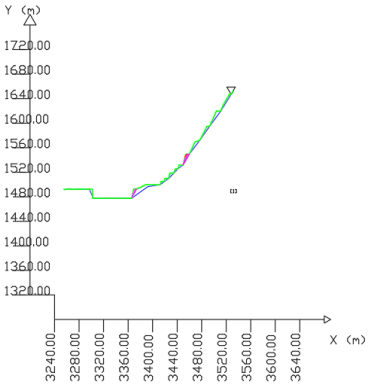
Data : 2/11/2023
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Analisi in cond. Liquefazione (Per dati vedi il report)

Parametri Geotecnici degli strati # Riduzione ai sensi NTC2018/EC-7 attivata solo per ammassi rocciosi ----------

N.	phi`	C`	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..
1	0	0	0	27.00	27.00	176.00	43.00	8.00

Presenza di strati rocciosi con discontinuita'orientate(criterio Barton-Bandis).Vedasi File .JRC e Report per dettagli



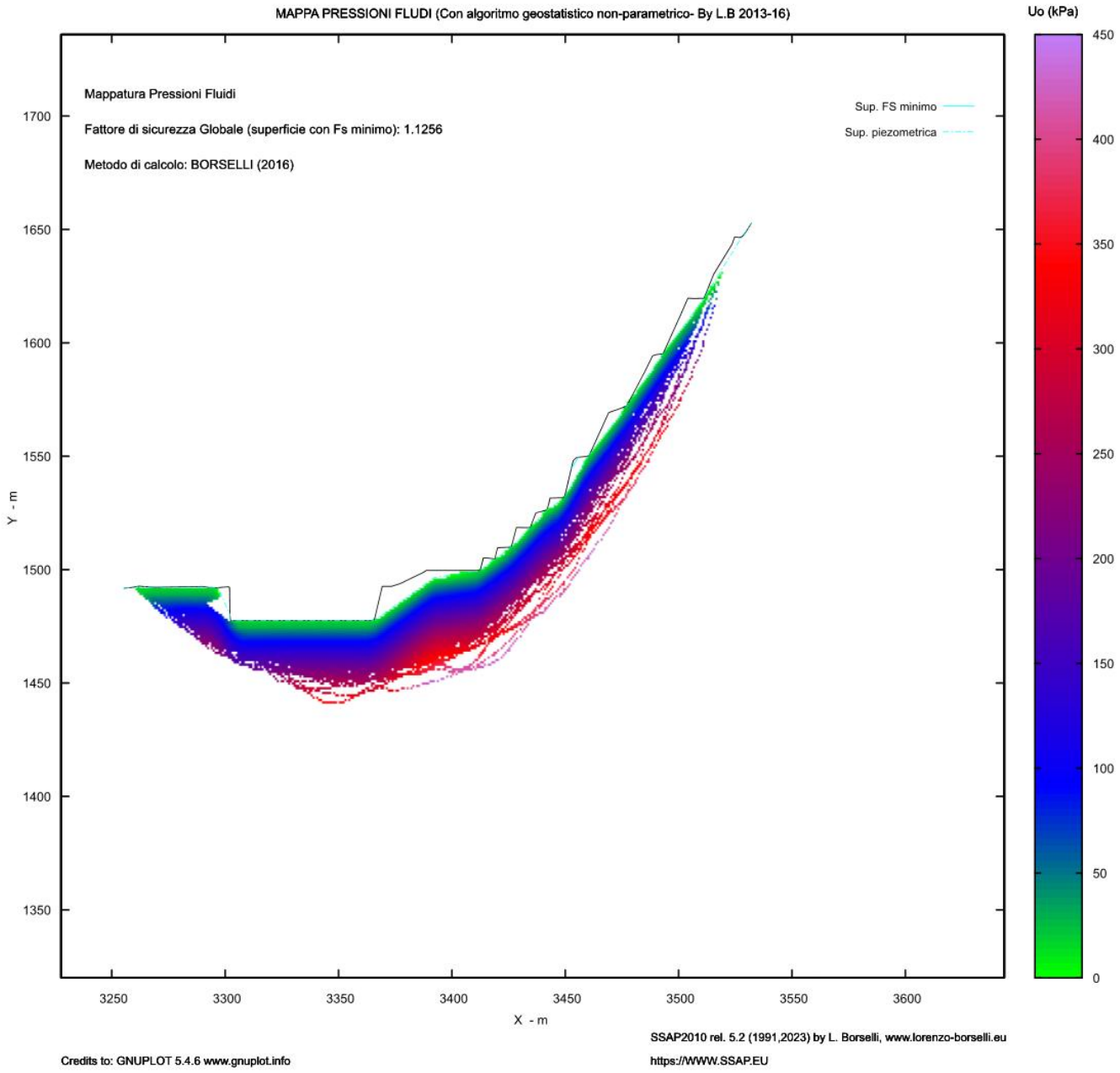
Modello di calcolo : Borselli (2016)

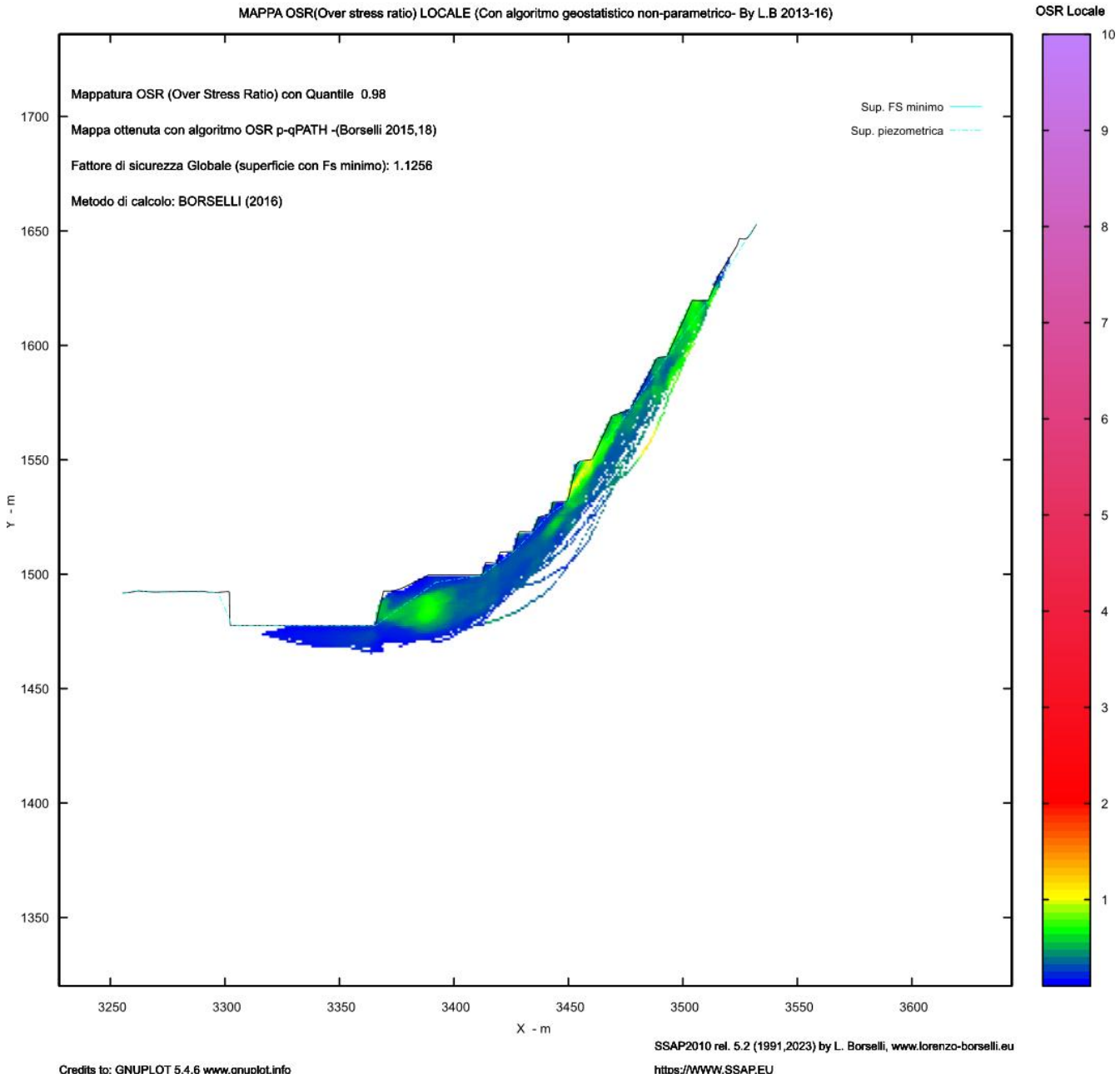
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.1256
Range Fs : 1.1256 1.3785
Differenza % Range Fs : 18.35
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 15000
Lunghezza media segmenti (m) : 11.1
Range X inizio generazione : 3260.8 - 3509.9
Range X termine generazione : 3288.5 - 3526.6
Livello Y minimo considerato : 1320.0


MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.1256
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1700
1650
1600
1550
1500
1450
1400
1350
3250
3300
3350
3400
3450
3500
3550
3600
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.1256
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info
https://WWW.SSAP.EU

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 4 - STATO DI PROGETTO CONDIZIONI DI ANALISI DI DINAMICHE

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 4\sezione 4 progetto\sez4pro_dinamico\sez4prodinamico.txt
Data: 2/11/2023
Localita' :
Descrizione:
Modello pendio: sez4pro_falda.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
3255.29	1491.82	-	-	-	-	-	-
3257.77	1492.03	-	-	-	-	-	-
3259.25	1492.23	-	-	-	-	-	-
3262.28	1492.69	-	-	-	-	-	-
3268.65	1492.24	-	-	-	-	-	-
3269.46	1492.23	-	-	-	-	-	-
3270.91	1492.25	-	-	-	-	-	-
3272.33	1492.30	-	-	-	-	-	-
3281.02	1492.43	-	-	-	-	-	-
3283.07	1492.48	-	-	-	-	-	-
3286.33	1492.49	-	-	-	-	-	-
3289.68	1492.60	-	-	-	-	-	-
3292.68	1492.21	-	-	-	-	-	-
3296.87	1492.09	-	-	-	-	-	-
3298.68	1492.23	-	-	-	-	-	-
3301.51	1492.43	-	-	-	-	-	-
3301.94	1492.14	-	-	-	-	-	-
3302.08	1480.27	-	-	-	-	-	-
3302.38	1477.63	-	-	-	-	-	-
3308.69	1477.63	-	-	-	-	-	-
3359.36	1477.63	-	-	-	-	-	-
3361.32	1477.63	-	-	-	-	-	-
3365.63	1477.63	-	-	-	-	-	-
3365.70	1477.63	-	-	-	-	-	-
3365.76	1477.63	-	-	-	-	-	-
3368.76	1490.38	-	-	-	-	-	-
3369.29	1492.63	-	-	-	-	-	-
3372.36	1492.63	-	-	-	-	-	-
3373.33	1492.63	-	-	-	-	-	-
3377.37	1493.91	-	-	-	-	-	-
3382.96	1496.65	-	-	-	-	-	-
3387.63	1498.93	-	-	-	-	-	-
3388.02	1499.20	-	-	-	-	-	-
3388.14	1499.28	-	-	-	-	-	-
3388.45	1499.42	-	-	-	-	-	-
3388.63	1499.63	-	-	-	-	-	-
3389.06	1499.63	-	-	-	-	-	-
3402.29	1499.63	-	-	-	-	-	-
3404.15	1499.63	-	-	-	-	-	-
3407.71	1499.63	-	-	-	-	-	-
3412.26	1499.63	-	-	-	-	-	-
3412.34	1499.74	-	-	-	-	-	-
3412.58	1500.18	-	-	-	-	-	-

3413.90	1505.19	-	-	-	-	-	-
3414.55	1505.19	-	-	-	-	-	-
3418.98	1504.78	-	-	-	-	-	-
3419.47	1507.16	-	-	-	-	-	-
3420.16	1509.68	-	-	-	-	-	-
3423.24	1509.80	-	-	-	-	-	-
3426.17	1509.90	-	-	-	-	-	-
3427.88	1516.37	-	-	-	-	-	-
3428.46	1518.57	-	-	-	-	-	-
3430.82	1518.55	-	-	-	-	-	-
3432.97	1518.49	-	-	-	-	-	-
3434.51	1518.47	-	-	-	-	-	-
3435.35	1520.76	-	-	-	-	-	-
3437.02	1525.04	-	-	-	-	-	-
3439.66	1525.71	-	-	-	-	-	-
3441.87	1526.29	-	-	-	-	-	-
3442.69	1528.86	-	-	-	-	-	-
3443.28	1531.57	-	-	-	-	-	-
3448.28	1531.73	-	-	-	-	-	-
3449.56	1531.57	-	-	-	-	-	-
3453.51	1548.11	-	-	-	-	-	-
3455.02	1549.45	-	-	-	-	-	-
3459.51	1549.95	-	-	-	-	-	-
3460.56	1550.45	-	-	-	-	-	-
3469.12	1569.25	-	-	-	-	-	-
3472.61	1570.46	-	-	-	-	-	-
3477.07	1572.15	-	-	-	-	-	-
3485.21	1587.53	-	-	-	-	-	-
3488.53	1594.29	-	-	-	-	-	-
3490.01	1594.79	-	-	-	-	-	-
3493.13	1595.15	-	-	-	-	-	-
3500.28	1611.02	-	-	-	-	-	-
3504.08	1619.73	-	-	-	-	-	-
3506.18	1619.57	-	-	-	-	-	-
3511.20	1619.70	-	-	-	-	-	-
3515.39	1630.14	-	-	-	-	-	-
3523.61	1643.55	-	-	-	-	-	-
3524.74	1646.77	-	-	-	-	-	-
3526.74	1646.44	-	-	-	-	-	-
3528.05	1646.86	-	-	-	-	-	-
3529.37	1648.45	-	-	-	-	-	-
3532.09	1652.80	-	-	-	-	-	-

SUP FALDA

X	Y
3255.29	1491.82
3257.77	1492.03
3262.28	1492.69
3268.65	1492.24
3292.68	1492.21
3296.87	1492.09
3302.08	1480.27
3302.38	1477.63
3365.76	1477.63
3392.13	1496.48
3412.26	1499.63
3426.17	1509.90
3434.51	1518.47
3441.87	1526.29

3449.56 1531.57
3459.95 1550.16
3460.56 1550.45
3477.07 1572.15
3493.13 1595.15
3511.20 1619.70
3528.00 1646.89
3532.09 1652.80

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO	1	0.00	0.00	0.00	27.00	27.00	10.517	176.00	43.00	8.00	0.50

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

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
1	6.00	179.00	26.00	0.90	0.90	-54.30	10.00
1	4.00	127.00	26.00	3.00	1.00	25.84	10.00
1	6.00	179.00	26.00	1.00	0.90	-86.82	10.00
1	7.00	149.00	26.00	2.00	0.20	-67.66	10.00
1	6.00	155.00	26.00	2.00	2.00	60.98	10.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 - DISATTIVATI
Nel caso di discontinuita' in roccia, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Barton e Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio delle Discontinuita' considerate (c',Phi').

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 11.1 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3260.83 3509.95
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1319.98
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3288.51 3526.55
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : BORSELLI (Borselli, 2016)
METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0450
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0225

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)= 1.4591 #Lambda= 1.2500
3427.081	1513.346	
3428.568	1515.608	
3429.601	1517.522	
3430.092	1518.556	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4623 #Lambda= 1.2500
3366.291	1479.886	
3368.531	1483.717	
3372.231	1491.359	
3373.012	1492.630	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.4957 #Lambda= 1.2500
3451.776	1540.848	
3454.832	1545.754	
3456.122	1548.499	
3456.697	1549.637	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5188 #Lambda= 1.2500
3366.082	1479.001	
3367.945	1481.857	
3371.103	1487.121	
3373.666	1492.737	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5196 #Lambda= 1.2500
3426.740	1512.058	
3427.732	1513.797	
3430.190	1518.059	
3430.423	1518.553	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5341 #Lambda= 1.2500
3367.733	1486.017	
3369.823	1489.350	
3371.099	1491.334	
3371.759	1492.630	

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5657 #Lambda= 1.2500
3366.449 1480.558
3369.523 1485.412
3372.356 1490.062
3374.031 1492.852

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5692 #Lambda= 1.2500
3365.860 1478.056
3371.268 1487.007
3374.210 1492.662
3374.386 1492.965

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5796 #Lambda= 1.2500
3365.836 1477.955
3370.578 1485.191
3372.892 1489.151
3374.895 1493.126

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.5822 #Lambda= 1.2500
3367.188 1483.701
3369.656 1488.013
3371.592 1491.375
3372.303 1492.630

---------- 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	1.459	170.5	116.9	30.3	Surplus
2	1.462	899.5	615.1	161.4	Surplus
3	1.496	458.7	306.7	90.7	Surplus
4	1.519	1248.1	821.8	262.0	Surplus
5	1.520	243.8	160.4	51.3	Surplus
6	1.534	315.0	205.3	68.6	Surplus
7	1.566	1073.0	685.3	250.6	Surplus
8	1.569	1457.3	928.7	342.9	Surplus
9	1.580	1639.8	1038.1	394.0	Surplus
10	1.582	523.3	330.7	126.4	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 30.3

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

SSAP 5.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

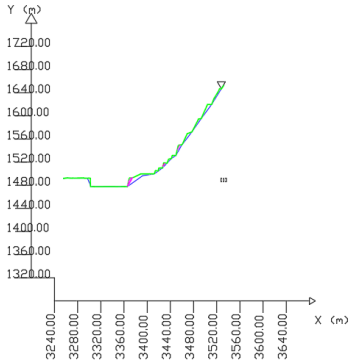
Data : 2/11/2023
Localita' :
Descrizione :
[n] = N. strato o lente

Analisi in cond. Liquefazione (Per dati vedi il report)

Parametri Geotecnici degli strati # ----------

N.	phi'	C'	Cu	Gamn	GamnSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	0	0	0	27.00	27.00	176.00	43.00	8.00	0.50

Presenza di strati rocciosi con discontinuita'orientate(criterio Barton-Bandis).Vedasi File .JRC e Report per dettagli



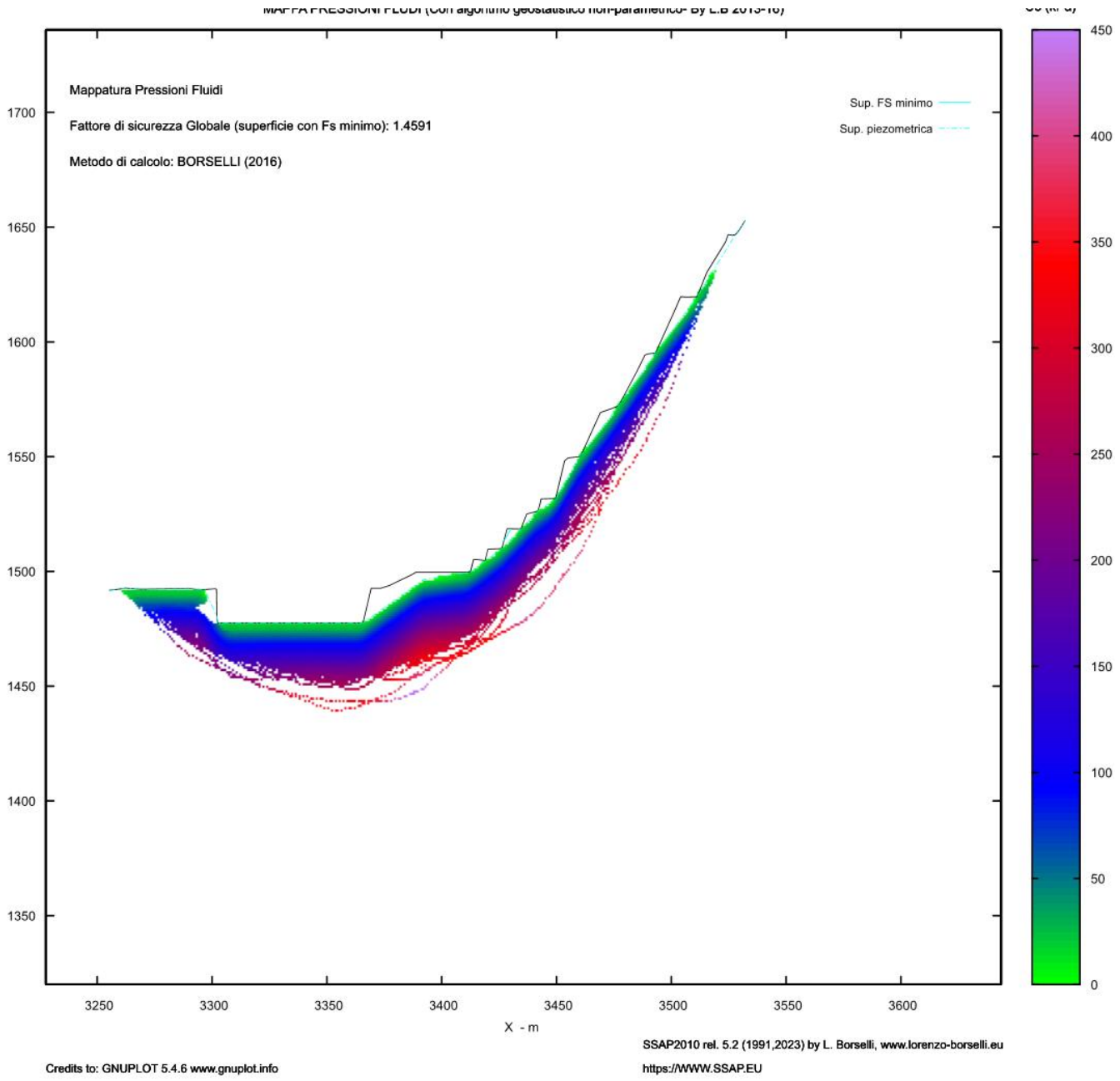
Modello di calcolo : Borselli (2016)

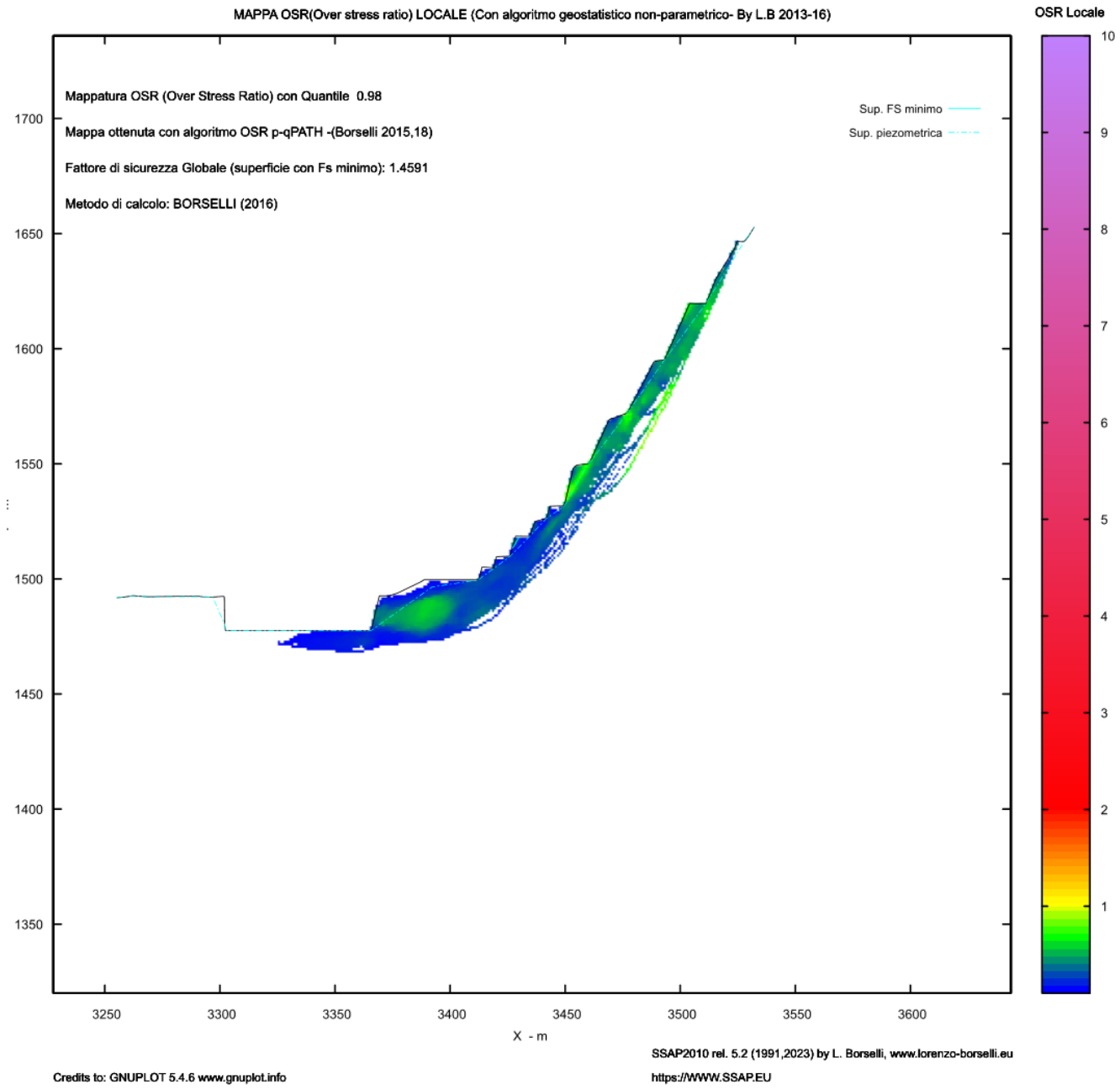
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.4591
Range Fs : 1.4591 1.5822
Differenza % Range Fs : 7.78
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0450
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0225

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 15000
Lunghezza media segmenti (m) : 11.1
Range X inizio generazione : 3260.8 - 3509.9
Range X termine generazione : 3288.5 - 3526.6
Livello Y minimo considerato : 1320.0


Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.4591
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
1700
1650
1600
1550
1500
1450
1400
1350
3250
3300
3350
3400
3450
3500
3550
3600
X - m
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.4591
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
1700
1650
1600
1550
1500
1450
1400
1350
3250
3300
3350
3400
3450
3500
3550
3600
X - m
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 6 - STATO ATTUALE CONDIZIONI DI ANALISI DI STATICHE

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 6\sez6att\sez6att_statico\report sez6att_statico.txt
Data: 2/11/2023
Localita' : Molassana, Genova
Descrizione: Sezione 6 di stato attuale progetto cava Montanasco
Modello pendio: sez6att.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
3099.13	1527.26	3099.13	1527.26	-	-	-	-
3099.99	1527.85	3099.99	1527.85	-	-	-	-
3104.08	1527.66	3104.08	1527.66	-	-	-	-
3108.96	1528.01	3108.96	1528.01	-	-	-	-
3113.82	1529.09	3113.82	1529.09	-	-	-	-
3119.55	1530.23	3119.55	1530.23	-	-	-	-
3124.67	1530.47	3124.67	1530.47	-	-	-	-
3127.80	1529.12	3127.80	1529.12	-	-	-	-
3133.81	1526.02	3133.81	1526.02	-	-	-	-
3136.95	1526.15	3136.95	1526.15	-	-	-	-
3140.01	1526.76	3140.01	1526.76	-	-	-	-
3141.80	1526.31	3141.80	1526.31	-	-	-	-
3144.34	1525.94	3144.34	1525.94	-	-	-	-
3152.55	1526.02	3152.55	1526.02	-	-	-	-
3167.48	1526.03	3167.48	1526.03	-	-	-	-
3169.80	1526.60	3169.80	1526.60	-	-	-	-
3171.75	1526.19	3171.75	1526.19	-	-	-	-
3174.97	1525.66	3174.97	1525.66	-	-	-	-
3178.68	1525.58	3178.68	1525.58	-	-	-	-
3183.52	1517.16	3183.52	1517.16	-	-	-	-
3191.24	1518.10	3191.24	1518.10	-	-	-	-
3193.28	1521.49	3193.28	1521.49	-	-	-	-
3193.99	1521.74	3193.99	1521.74	-	-	-	-
3232.04	1522.24	3232.04	1522.24	-	-	-	-
3237.78	1525.64	3237.78	1525.64	-	-	-	-
3239.62	1525.45	3239.62	1525.45	-	-	-	-
3244.61	1524.50	3244.61	1524.50	-	-	-	-
3250.13	1526.03	3250.13	1526.03	-	-	-	-
3256.03	1525.80	3256.03	1525.80	-	-	-	-
3257.54	1525.69	3257.54	1525.69	-	-	-	-
3258.70	1524.66	3258.70	1524.66	-	-	-	-
3265.90	1524.00	3265.90	1524.00	-	-	-	-
3301.38	1523.97	3301.38	1523.97	-	-	-	-
3320.16	1524.12	3320.16	1524.12	-	-	-	-
3325.78	1524.47	3325.78	1524.47	-	-	-	-
3330.87	1524.36	3330.87	1524.36	-	-	-	-
3331.80	1528.66	3331.80	1528.66	-	-	-	-
3335.41	1532.28	3335.41	1532.28	-	-	-	-
3338.23	1534.79	3338.23	1534.79	-	-	-	-
3340.73	1541.28	3340.73	1541.28	-	-	-	-
3343.72	1548.86	3343.72	1548.86	-	-	-	-
3345.74	1554.38	3345.74	1554.38	-	-	-	-
3347.93	1558.58	3347.93	1558.58	-	-	-	-

3350.21	1561.46	3350.21	1561.46	-	-	-	-	
3354.08	1565.34	3354.08	1565.34	-	-	-	-	
3358.46	1569.06	3358.46	1569.06	-	-	-	-	
3365.46	1569.34	3365.46	1569.34	-	-	-	-	
3368.13	1569.66	3368.13	1569.66	-	-	-	-	
3370.41	1571.03	3370.41	1571.03	-	-	-	-	
3370.98	1572.42	3370.98	1572.42	-	-	-	-	
3371.94	1573.59	3371.94	1573.59	-	-	-	-	
3373.17	1575.07	3373.17	1575.07	-	-	-	-	
3374.77	1577.07	3374.77	1577.07	-	-	-	-	
3376.33	1577.84	3376.33	1577.84	-	-	-	-	
3379.02	1578.57	3379.02	1578.57	-	-	-	-	
3381.31	1578.75	3381.31	1578.75	-	-	-	-	
3384.09	1579.36	3384.09	1579.36	-	-	-	-	
3386.09	1580.12	3386.09	1580.12	-	-	-	-	
3387.10	1580.69	3387.10	1580.69	-	-	-	-	
3389.10	1581.83	3389.10	1581.83	-	-	-	-	
3391.03	1582.84	3391.03	1582.84	-	-	-	-	
3393.13	1584.66	3393.13	1584.66	-	-	-	-	
3393.63	1585.47	3393.63	1585.47	-	-	-	-	
3394.56	1585.88	3394.56	1585.88	-	-	-	-	
3396.12	1587.53	3396.12	1587.53	-	-	-	-	
3396.88	1589.04	3396.88	1589.04	-	-	-	-	
3397.44	1589.72	3397.44	1589.72	-	-	-	-	
3400.89	1591.52	3400.89	1591.52	-	-	-	-	
3403.36	1592.97	3403.36	1592.97	-	-	-	-	
3405.89	1594.92	3405.89	1594.92	-	-	-	-	
3409.92	1599.31	3409.92	1599.31	-	-	-	-	
3411.51	1600.63	3411.51	1600.63	-	-	-	-	
3412.57	1601.10	3412.57	1601.10	-	-	-	-	
3413.74	1601.27	3413.74	1601.27	-	-	-	-	
3415.92	1600.60	3415.92	1600.60	-	-	-	-	
3416.61	1601.15	3420.22	1601.16	-	-	-	-	
3418.26	1602.74	3426.67	1602.61	-	-	-	-	
3420.41	1604.02	3430.63	1603.74	-	-	-	-	
3421.69	1604.50	-	-	-	-	-	-	
3421.79	1605.11	-	-	-	-	-	-	
3422.92	1606.22	-	-	-	-	-	-	
3426.06	1608.42	-	-	-	-	-	-	
3429.29	1611.23	-	-	-	-	-	-	
3430.63	1612.97	-	-	-	-	-	-	

SUP FALDA

X	Y
3099.13	1527.26
3133.36	1525.75
3181.14	1521.30
3183.52	1517.16
3191.24	1518.10
3192.71	1520.55
3330.87	1524.36
3338.49	1528.24
3344.12	1538.76
3356.16	1561.25
3370.41	1571.03
3386.94	1580.61
3391.03	1582.84
3415.92	1600.60
3420.86	1602.31

3425.99 1603.34
3430.63 1604.52

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

------- PARAMETRI GEOMECCANICI DI PROGETTO RIDOTTI (ai sensi NTC2018/EC-7) - Riduzione attivata Solo per ammassi rocciosi

fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D

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 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)
Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti
con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO nel caso di ammassi rocciosi fratturati, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Hoek et al. (2002), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio dell'ammasso roccioso considerato (c',Phi')
tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO,
tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------

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

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
2	5.00	158.60	26.00	2.00	2.00	22.00	5.00
2	6.00	155.30	26.00	2.00	2.00	75.00	5.00
2	4.00	161.90	26.00	2.00	2.00	-6.00	5.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)
Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO Nel caso di discontinuita' roccia, dai parametri sopra indicati in tabella, relativi al criterio di rottura Barton $ Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio nella discontinuita' considerate (c',Phi'). tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO, tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00
2	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 13.3 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3105.76 3404.11
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1430.93
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3138.91 3424.00
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : BORSELLI (Borselli, 2016)
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)= 1.7905 #Lambda= 0.0271
3328.241	1524.417	
3344.180	1522.616	
3362.415	1530.236	
3371.734	1535.569	
3389.054	1553.653	
3402.379	1575.278	
3410.405	1588.846	
3415.855	1600.620	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0384 #Lambda= 1.2500
3330.944	1524.703	
3342.753	1529.370	
3348.505	1531.662	
3356.308	1538.091	
3360.152	1543.229	
3368.855	1555.679	
3375.274	1564.770	
3378.368	1569.489	
3383.870	1579.312	

X(m)	Y(m)	#Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0385 #Lambda= 0.0672
3325.826	1524.469	
3333.496	1523.558	
3343.341	1522.672	
3348.345	1524.131	
3355.642	1527.099	
3360.045	1530.517	
3366.371	1537.664	
3372.495	1547.718	
3377.924	1557.783	
3380.658	1562.725	
3383.714	1570.022	

3385.647 1574.879
3387.927 1580.419
3389.910 1582.254

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0433 #Lambda= 0.3235
3320.308 1524.129
3343.557 1521.460
3354.170 1525.527
3360.539 1530.282
3369.578 1539.820
3378.126 1552.726
3384.956 1567.069
3397.217 1587.101
3399.130 1590.602

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0613 #Lambda= 0.4365
3317.617 1524.100
3335.377 1521.506
3349.184 1526.722
3365.667 1539.982
3372.623 1547.383
3385.352 1564.669
3389.161 1571.655
3395.076 1582.870
3398.592 1590.321

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0795 #Lambda= 0.1050
3323.746 1524.343
3336.210 1521.639
3355.576 1528.948
3365.420 1536.499
3376.664 1549.665
3383.716 1560.084
3389.575 1570.461
3397.402 1588.672
3398.137 1590.084

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0805 #Lambda= 0.0972
3291.210 1523.979
3305.330 1522.649
3328.506 1520.369
3338.649 1519.290
3360.018 1528.484
3367.589 1535.534
3374.116 1544.798
3383.257 1563.194
3396.699 1586.995
3398.695 1590.375

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0895 #Lambda= 1.2500
3330.956 1524.760
3346.935 1530.670
3358.002 1535.188
3367.554 1543.864

3376.376 1552.515
3382.691 1562.101
3391.313 1568.318
3401.547 1581.185
3408.266 1592.773
3412.678 1601.116

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0979 #Lambda= 0.0200
3327.185 1524.440
3332.761 1523.178
3337.491 1522.724
3342.592 1523.213
3348.423 1525.811
3355.759 1530.467
3363.300 1537.482
3367.552 1541.663
3373.874 1549.833
3380.426 1559.022
3384.200 1564.782
3389.427 1575.049
3392.817 1581.423
3394.933 1586.274

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0983 #Lambda= 1.2500
3331.375 1526.695
3344.955 1532.310
3354.735 1536.356
3361.120 1540.224
3366.460 1544.771
3370.412 1548.821
3374.309 1553.187
3380.992 1561.423
3387.112 1570.304
3392.358 1579.943
3395.136 1586.314
3395.254 1586.614

---------- 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	1.790	58913.8	32904.2	22719.2	Surplus
2	2.038	31513.1	15460.0	14507.1	Surplus
3	2.038	42232.3	20717.4	19443.2	Surplus
4	2.043	48832.9	23898.9	22544.2	Surplus
5	2.061	49543.5	24034.5	23105.5	Surplus
6	2.080	50601.0	24333.2	23834.5	Surplus
7	2.080	51666.0	24833.6	24349.0	Surplus
8	2.089	50129.7	23991.7	23738.8	Surplus
9	2.098	48356.9	23050.3	23001.5	Surplus
10	2.098	38380.7	18291.0	18260.6	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 14507.1

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

SSAP 5.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

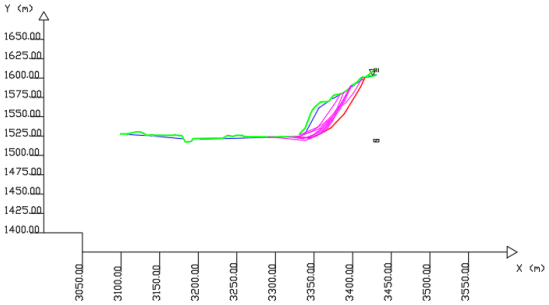
Data : 2/11/2023
Localita' : Molassana, Genova
Descrizione : Sezione 6 di stato attuale progetto cava Montanasco
(n) = N. strato o lente

Analisi in cond. Liquefazione (Per dati vedi il report)

Parametri Geotecnici degli strati # Riduzione ai sensi NTC2018/EC-7 attivata solo per ammassi rocciosi ----------

N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	
1	26.00	13.10	0	27.20	28.00	0	0	0	
2	0	0	0	27.00	27.00	176.00	42.00	8.00	

Presenza di strati rocciosi con discontinuita' orientate(criterio Barton-Bandis).Vedasi File .JRC e Report per dettagli



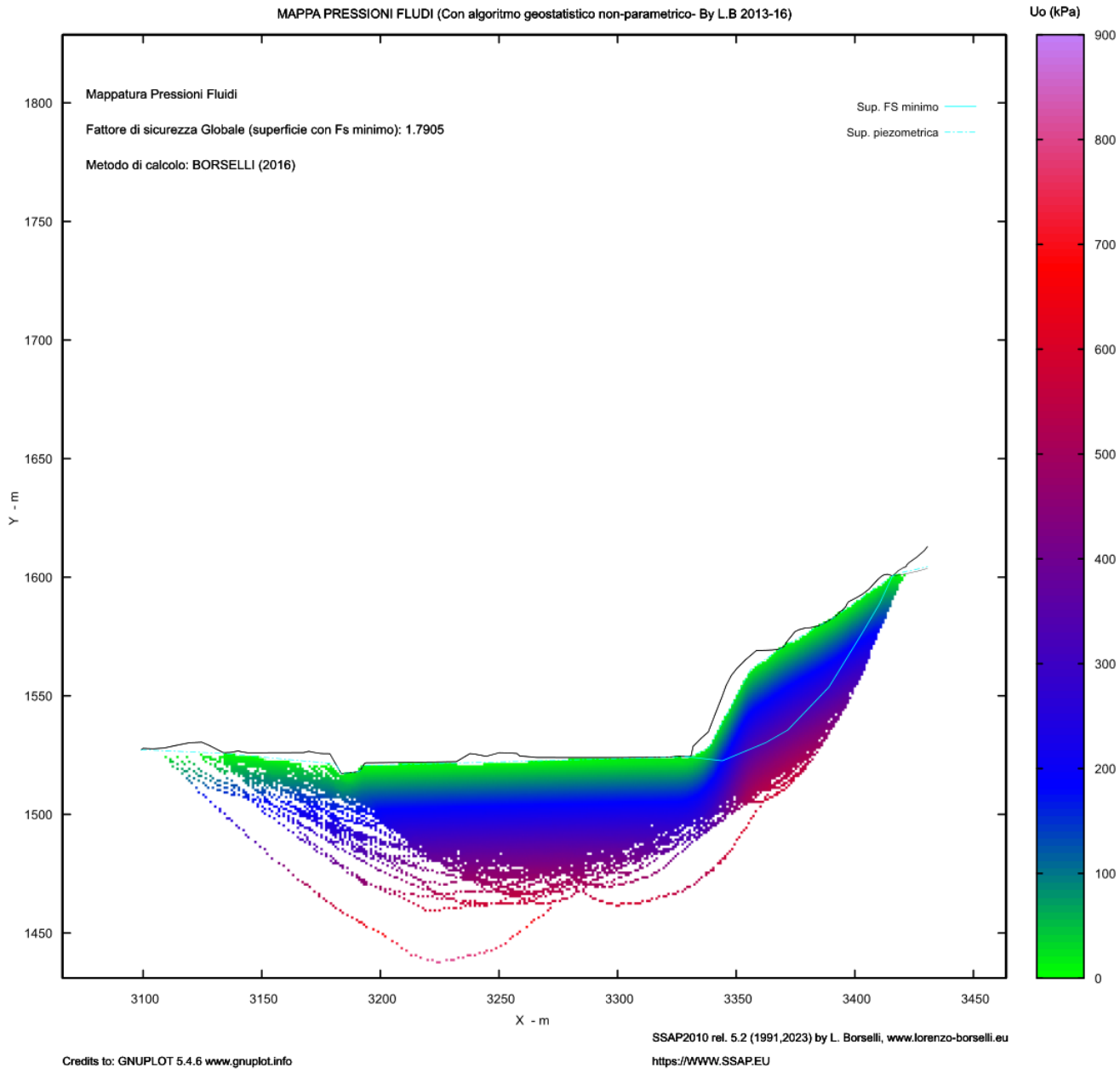
Modello di calcolo : Borselli (2016)

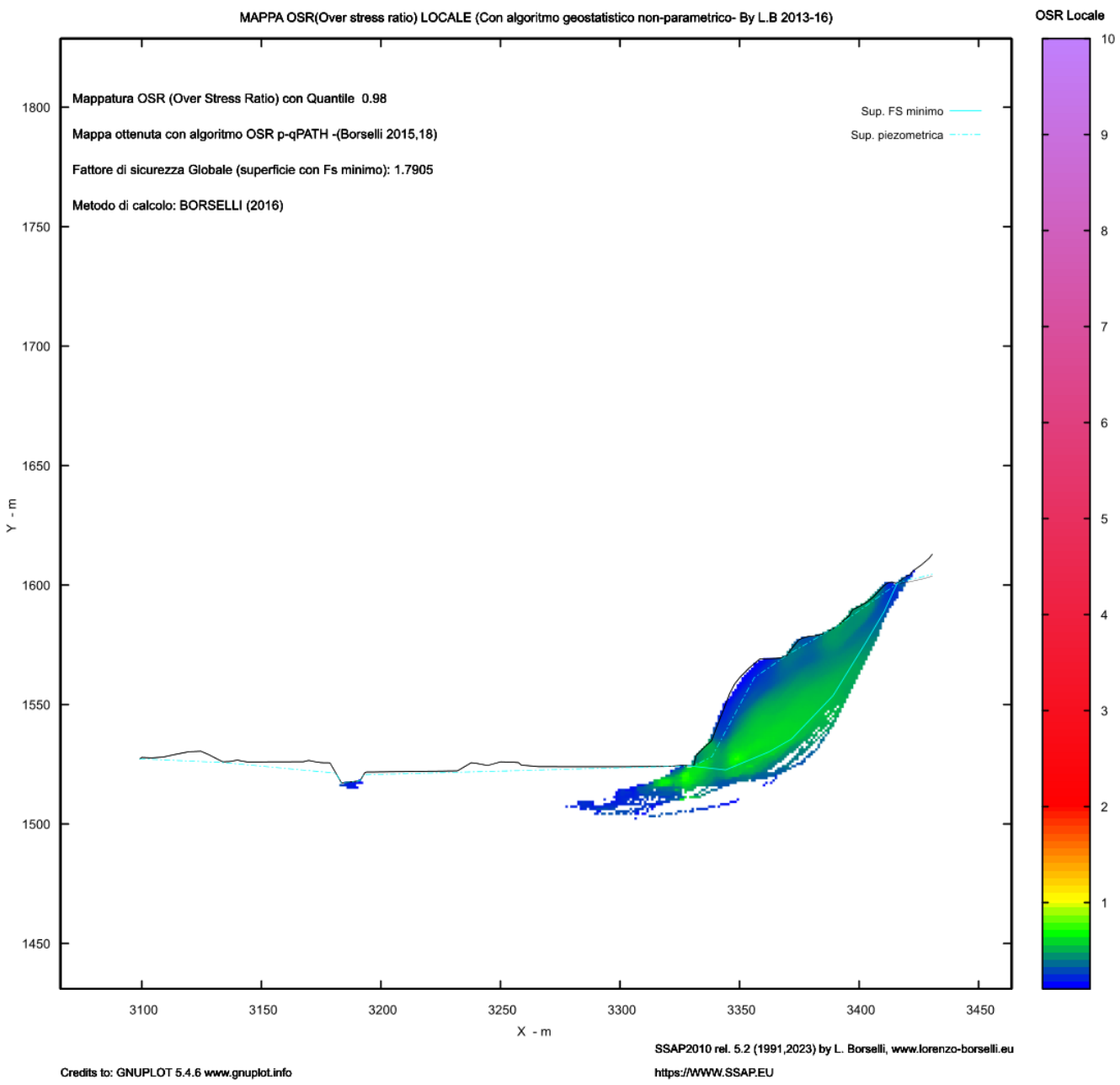
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.7905
Range Fs : 1.7905 2.0983
Differenza % Range Fs : 14.67
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 15000
Lunghezza media segmenti (m) : 13.3
Range X inizio generazione : 3105.8 - 3404.1
Range X termine generazione : 3138.9 - 3424.0
Livello Y minimo considerato : 1430.9


MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.7905
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.7905
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 6\sez6att\sez6att_dinamico\report_sez6att_dinamico.txt
Data: 2/11/2023
Localita' : Molassana, Genova
Descrizione: Sezione 6 di stato attuale progetto cava Montanasco
Modello pendio: sez6att.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
3099.13	1527.26	3099.13	1527.26	-	-	-	-
3099.99	1527.85	3099.99	1527.85	-	-	-	-
3104.08	1527.66	3104.08	1527.66	-	-	-	-
3108.96	1528.01	3108.96	1528.01	-	-	-	-
3113.82	1529.09	3113.82	1529.09	-	-	-	-
3119.55	1530.23	3119.55	1530.23	-	-	-	-
3124.67	1530.47	3124.67	1530.47	-	-	-	-
3127.80	1529.12	3127.80	1529.12	-	-	-	-
3133.81	1526.02	3133.81	1526.02	-	-	-	-
3136.95	1526.15	3136.95	1526.15	-	-	-	-
3140.01	1526.76	3140.01	1526.76	-	-	-	-
3141.80	1526.31	3141.80	1526.31	-	-	-	-
3144.34	1525.94	3144.34	1525.94	-	-	-	-
3152.55	1526.02	3152.55	1526.02	-	-	-	-
3167.48	1526.03	3167.48	1526.03	-	-	-	-
3169.80	1526.60	3169.80	1526.60	-	-	-	-
3171.75	1526.19	3171.75	1526.19	-	-	-	-
3174.97	1525.66	3174.97	1525.66	-	-	-	-
3178.68	1525.58	3178.68	1525.58	-	-	-	-
3183.52	1517.16	3183.52	1517.16	-	-	-	-
3191.24	1518.10	3191.24	1518.10	-	-	-	-
3193.28	1521.49	3193.28	1521.49	-	-	-	-
3193.99	1521.74	3193.99	1521.74	-	-	-	-
3232.04	1522.24	3232.04	1522.24	-	-	-	-
3237.78	1525.64	3237.78	1525.64	-	-	-	-
3239.62	1525.45	3239.62	1525.45	-	-	-	-
3244.61	1524.50	3244.61	1524.50	-	-	-	-
3250.13	1526.03	3250.13	1526.03	-	-	-	-
3256.03	1525.80	3256.03	1525.80	-	-	-	-
3257.54	1525.69	3257.54	1525.69	-	-	-	-
3258.70	1524.66	3258.70	1524.66	-	-	-	-
3265.90	1524.00	3265.90	1524.00	-	-	-	-
3301.38	1523.97	3301.38	1523.97	-	-	-	-
3320.16	1524.12	3320.16	1524.12	-	-	-	-
3325.78	1524.47	3325.78	1524.47	-	-	-	-
3330.87	1524.36	3330.87	1524.36	-	-	-	-
3331.80	1528.66	3331.80	1528.66	-	-	-	-
3335.41	1532.28	3335.41	1532.28	-	-	-	-
3338.23	1534.79	3338.23	1534.79	-	-	-	-
3340.73	1541.28	3340.73	1541.28	-	-	-	-
3343.72	1548.86	3343.72	1548.86	-	-	-	-
3345.74	1554.38	3345.74	1554.38	-	-	-	-
3347.93	1558.58	3347.93	1558.58	-	-	-	-

3350.21	1561.46	3350.21	1561.46	-	-	-	-	
3354.08	1565.34	3354.08	1565.34	-	-	-	-	
3358.46	1569.06	3358.46	1569.06	-	-	-	-	
3365.46	1569.34	3365.46	1569.34	-	-	-	-	
3368.13	1569.66	3368.13	1569.66	-	-	-	-	
3370.41	1571.03	3370.41	1571.03	-	-	-	-	
3370.98	1572.42	3370.98	1572.42	-	-	-	-	
3371.94	1573.59	3371.94	1573.59	-	-	-	-	
3373.17	1575.07	3373.17	1575.07	-	-	-	-	
3374.77	1577.07	3374.77	1577.07	-	-	-	-	
3376.33	1577.84	3376.33	1577.84	-	-	-	-	
3379.02	1578.57	3379.02	1578.57	-	-	-	-	
3381.31	1578.75	3381.31	1578.75	-	-	-	-	
3384.09	1579.36	3384.09	1579.36	-	-	-	-	
3386.09	1580.12	3386.09	1580.12	-	-	-	-	
3387.10	1580.69	3387.10	1580.69	-	-	-	-	
3389.10	1581.83	3389.10	1581.83	-	-	-	-	
3391.03	1582.84	3391.03	1582.84	-	-	-	-	
3393.13	1584.66	3393.13	1584.66	-	-	-	-	
3393.63	1585.47	3393.63	1585.47	-	-	-	-	
3394.56	1585.88	3394.56	1585.88	-	-	-	-	
3396.12	1587.53	3396.12	1587.53	-	-	-	-	
3396.88	1589.04	3396.88	1589.04	-	-	-	-	
3397.44	1589.72	3397.44	1589.72	-	-	-	-	
3400.89	1591.52	3400.89	1591.52	-	-	-	-	
3403.36	1592.97	3403.36	1592.97	-	-	-	-	
3405.89	1594.92	3405.89	1594.92	-	-	-	-	
3409.92	1599.31	3409.92	1599.31	-	-	-	-	
3411.51	1600.63	3411.51	1600.63	-	-	-	-	
3412.57	1601.10	3412.57	1601.10	-	-	-	-	
3413.74	1601.27	3413.74	1601.27	-	-	-	-	
3415.92	1600.60	3415.92	1600.60	-	-	-	-	
3416.61	1601.15	3420.22	1601.16	-	-	-	-	
3418.26	1602.74	3426.67	1602.61	-	-	-	-	
3420.41	1604.02	3430.63	1603.74	-	-	-	-	
3421.69	1604.50	-	-	-	-	-	-	
3421.79	1605.11	-	-	-	-	-	-	
3422.92	1606.22	-	-	-	-	-	-	
3426.06	1608.42	-	-	-	-	-	-	
3429.29	1611.23	-	-	-	-	-	-	
3430.63	1612.97	-	-	-	-	-	-	

SUP FALDA

X	Y
3099.13	1527.26
3133.36	1525.75
3181.14	1521.30
3183.52	1517.16
3191.24	1518.10
3192.71	1520.55
3330.87	1524.36
3338.49	1528.24
3344.12	1538.76
3356.16	1561.25
3370.41	1571.03
3386.94	1580.61
3391.03	1582.84
3415.92	1600.60
3420.86	1602.31

3425.99 1603.34
3430.63 1604.52

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	26.00	13.10	0.00	27.20	28.00	1.966	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	0.00	27.00	27.00	10.285	176.00	42.00	8.00	0.50

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

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
2	5.00	158.60	26.00	2.00	2.00	22.00	5.00
2	6.00	155.30	26.00	2.00	2.00	75.00	5.00
2	4.00	161.90	26.00	2.00	2.00	-6.00	5.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 - DISATTIVATI
Nel caso di discontinuita' in roccia, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Barton e Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio delle Discontinuita' considerate (c',Phi').

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00
2	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 13.3 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3105.76 3404.11
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1430.93
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3138.91 3424.00
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : BORSELLI (Borselli, 2016)
METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0450
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0225
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)= 2.1726 #Lambda= 0.8034
3331.336 1526.514
3352.120 1535.213
3364.476 1540.484
3378.690 1552.756
3391.231 1569.982
3399.692 1586.163
3403.328 1592.951

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2435 #Lambda= 0.7515
3331.014 1525.026
3351.204 1532.494
3365.736 1545.396
3378.237 1563.487
3384.490 1574.052
3387.928 1581.162

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2589 #Lambda= 0.3381
3331.643 1527.936
3344.396 1527.039
3354.905 1530.934
3365.408 1534.830
3373.470 1540.827
3381.416 1550.001
3386.173 1557.571
3391.584 1567.435
3397.086 1580.411
3402.906 1592.088
3404.052 1593.503

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2680 #Lambda= 0.0657
3326.399 1524.457
3341.375 1522.393
3350.303 1526.046
3360.685 1531.772
3369.877 1539.547
3384.088 1555.459
3396.134 1570.653
3405.992 1586.612
3411.772 1597.146
3413.914 1601.216

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2764 #Lambda= 1.2500

3330.995 1524.937
3358.620 1535.949
3372.262 1548.040
3384.169 1564.607
3395.227 1582.899
3400.962 1591.562

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2865 #Lambda= 1.2500
3331.522 1527.374
3354.596 1535.991
3361.580 1542.179
3376.253 1562.931
3384.487 1578.553
3384.951 1579.687

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2886 #Lambda= 0.1424
3331.693 1528.167
3340.810 1527.548
3351.700 1526.460
3359.590 1529.967
3369.759 1538.641
3375.438 1545.893
3379.912 1552.980
3387.396 1563.256
3393.199 1570.070
3397.182 1576.530
3401.595 1584.766
3405.481 1591.931
3407.678 1596.868

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.2926 #Lambda= 0.7325
3330.986 1524.895
3354.877 1535.635
3369.180 1547.248
3384.491 1567.311
3394.956 1586.299

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.3016 #Lambda= 0.2390
3333.490 1530.354
3348.003 1528.683
3363.978 1535.889
3376.369 1545.007
3388.600 1559.869
3400.898 1578.561
3411.344 1595.333
3414.252 1601.113

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.3176 #Lambda= 0.4377
3330.888 1524.442
3339.352 1523.582
3352.562 1528.314
3362.486 1536.811
3372.274 1544.687
3382.021 1549.408

3392.646 1557.809
3397.465 1563.135
3402.762 1571.312
3406.035 1577.999
3408.895 1584.831
3412.965 1595.087
3415.018 1600.341
3415.223 1600.814

---------- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA ----------
DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *
Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

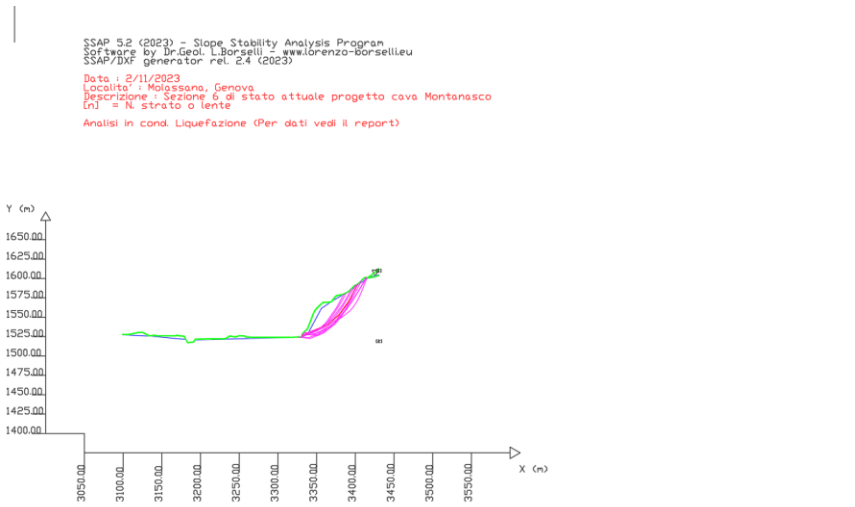
Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	2.173	49139.3	22617.5	21998.3	Surplus
2	2.243	41807.2	18635.1	19445.0	Surplus
3	2.259	58047.1	25696.8	27211.0	Surplus
4	2.268	73833.1	32553.8	34768.6	Surplus
5	2.276	49972.6	21952.6	23629.5	Surplus
6	2.286	36496.8	15962.2	17342.2	Surplus
7	2.289	59069.5	25810.9	28096.5	Surplus
8	2.293	46619.5	20334.4	22218.2	Surplus
9	2.302	64217.2	27900.7	30736.3	Surplus
10	2.318	79638.3	34362.3	38403.6	Surplus

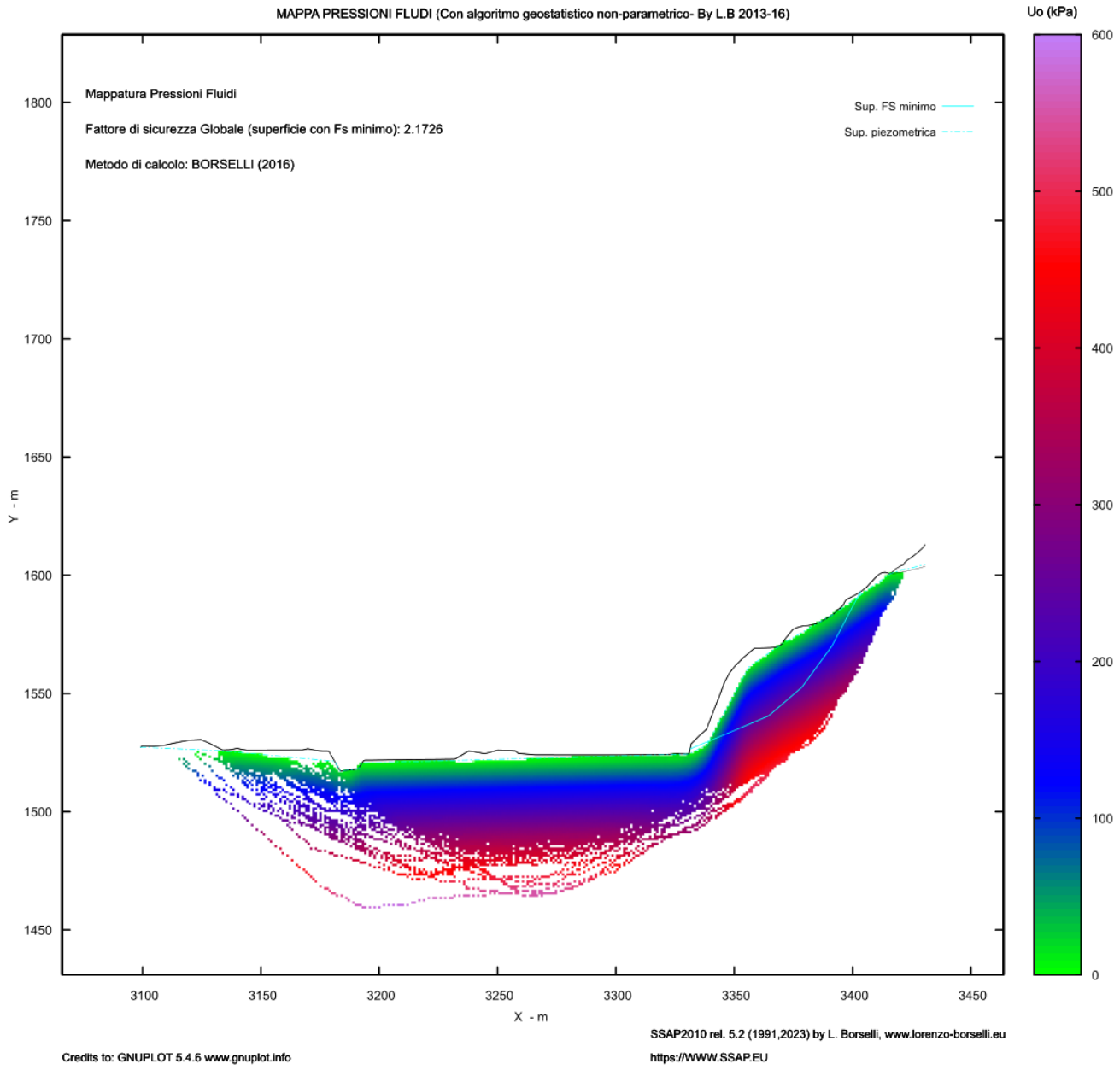
Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

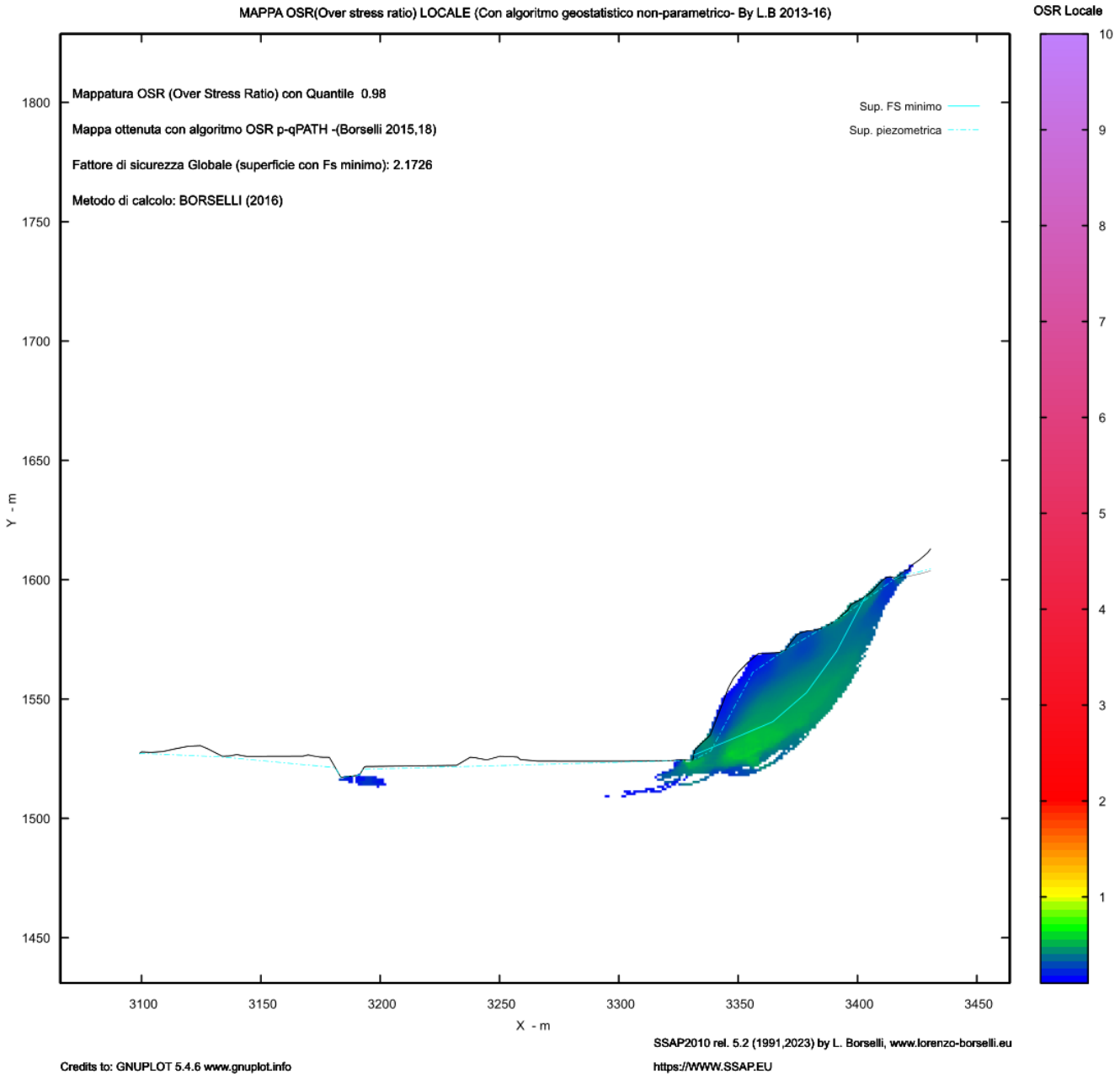
Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 17342.2

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




MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 2.1726
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
600
500
400
300
200
100
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 2.1726
Metodo di calcolo: BORSELLI (2016)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 6 – STATO PROGETTO CONDIZIONI DI ANALISI DI STATICHE

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 6\sez6pro\sez6pro_statico\reportsez6pro_statico.txt
Data: 2/11/2023
Localita' : Molassana Comune di Genova
Descrizione: Sezione n. 6 progetto cava Montanasco
Modello pendio: sez6pro.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
3099.99	1525.77	3099.99	1525.77	-	-	-	-
3109.39	1521.23	3109.39	1521.23	-	-	-	-
3112.58	1521.23	3112.58	1521.23	-	-	-	-
3113.74	1521.24	3113.74	1521.24	-	-	-	-
3115.58	1514.29	3115.59	1514.29	-	-	-	-
3116.90	1509.30	3116.90	1509.30	-	-	-	-
3117.18	1509.30	3117.18	1509.30	-	-	-	-
3118.42	1509.30	3118.42	1509.30	-	-	-	-
3142.83	1509.30	3142.83	1509.30	-	-	-	-
3150.15	1509.30	3150.15	1509.30	-	-	-	-
3151.31	1509.30	3151.31	1509.30	-	-	-	-
3158.27	1509.30	3158.27	1509.30	-	-	-	-
3164.40	1509.30	3164.40	1509.30	-	-	-	-
3170.07	1509.30	3170.07	1509.30	-	-	-	-
3181.91	1509.30	3181.91	1509.30	-	-	-	-
3185.82	1509.30	3185.82	1509.30	-	-	-	-
3188.32	1509.30	3188.32	1509.30	-	-	-	-
3196.69	1509.30	3196.69	1509.30	-	-	-	-
3204.23	1509.30	3204.23	1509.30	-	-	-	-
3211.33	1509.30	3211.33	1509.30	-	-	-	-
3219.07	1509.30	3219.07	1509.30	-	-	-	-
3224.34	1509.30	3224.34	1509.30	-	-	-	-
3229.40	1509.30	3229.40	1509.30	-	-	-	-
3237.19	1509.30	3237.19	1509.30	-	-	-	-
3237.88	1509.30	3237.88	1509.30	-	-	-	-
3245.06	1509.30	3245.06	1509.30	-	-	-	-
3249.76	1509.30	3249.76	1509.30	-	-	-	-
3254.48	1509.30	3254.48	1509.30	-	-	-	-
3258.93	1509.30	3258.93	1509.30	-	-	-	-
3266.32	1509.30	3266.32	1509.30	-	-	-	-
3269.25	1509.30	3269.25	1509.30	-	-	-	-
3295.22	1509.30	3295.22	1509.30	-	-	-	-
3301.87	1509.30	3301.87	1509.30	-	-	-	-
3306.98	1509.30	3306.98	1509.30	-	-	-	-
3313.25	1509.30	3313.25	1509.30	-	-	-	-
3314.91	1515.99	3314.91	1515.99	-	-	-	-
3316.74	1524.02	3316.74	1524.02	-	-	-	-
3318.21	1524.10	3318.21	1524.10	-	-	-	-
3320.16	1524.12	3320.16	1524.12	-	-	-	-
3325.78	1524.47	3325.79	1524.47	-	-	-	-
3330.87	1524.36	3330.87	1524.36	-	-	-	-
3331.80	1528.66	3331.80	1528.66	-	-	-	-
3338.23	1534.79	3338.23	1534.79	-	-	-	-

3340.03	1539.45	3340.03	1539.45	-	-	-	-	
3343.29	1547.78	3343.29	1547.78	-	-	-	-	
3345.74	1554.38	3345.74	1554.38	-	-	-	-	
3346.53	1555.90	3346.53	1555.90	-	-	-	-	
3347.93	1558.58	3347.93	1558.58	-	-	-	-	
3350.21	1561.46	3350.22	1561.46	-	-	-	-	
3354.96	1566.08	3354.96	1566.08	-	-	-	-	
3358.46	1569.06	3358.46	1569.06	-	-	-	-	
3362.58	1569.22	3362.58	1569.22	-	-	-	-	
3365.46	1569.34	3365.46	1569.34	-	-	-	-	
3368.13	1569.66	3368.13	1569.66	-	-	-	-	
3370.21	1570.91	3370.21	1570.91	-	-	-	-	
3370.41	1571.03	3370.41	1571.03	-	-	-	-	
3370.98	1572.42	3370.98	1572.42	-	-	-	-	
3373.17	1575.07	3373.17	1575.07	-	-	-	-	
3374.77	1577.07	3374.77	1577.07	-	-	-	-	
3376.33	1577.84	3376.34	1577.84	-	-	-	-	
3379.02	1578.57	3379.02	1578.57	-	-	-	-	
3381.31	1578.75	3381.31	1578.75	-	-	-	-	
3382.39	1578.99	3382.40	1578.99	-	-	-	-	
3384.09	1579.36	3384.09	1579.36	-	-	-	-	
3386.09	1580.12	3386.09	1580.12	-	-	-	-	
3389.10	1581.83	3389.10	1581.83	-	-	-	-	
3391.03	1582.84	3391.03	1582.84	-	-	-	-	
3393.13	1584.66	3393.13	1584.66	-	-	-	-	
3393.63	1585.47	3393.63	1585.47	-	-	-	-	
3394.56	1585.88	3394.56	1585.88	-	-	-	-	
3395.05	1586.40	3395.06	1586.40	-	-	-	-	
3396.12	1587.53	3396.12	1587.53	-	-	-	-	
3397.44	1589.72	3397.44	1589.72	-	-	-	-	
3400.89	1591.52	3400.89	1591.52	-	-	-	-	
3403.36	1592.97	3403.36	1592.97	-	-	-	-	
3406.70	1595.81	3406.71	1595.81	-	-	-	-	
3408.90	1598.20	3408.91	1598.20	-	-	-	-	
3409.92	1599.31	3409.92	1599.31	-	-	-	-	
3411.51	1600.63	3411.51	1600.63	-	-	-	-	
3412.57	1601.10	3412.57	1601.10	-	-	-	-	
3413.74	1601.27	3413.74	1601.27	-	-	-	-	
3414.99	1600.88	3414.99	1600.88	-	-	-	-	
3415.92	1600.60	3415.92	1600.60	-	-	-	-	
3416.60	1601.13	3420.24	1601.07	-	-	-	-	
3416.61	1601.15	3426.71	1602.38	-	-	-	-	
3418.26	1602.74	3430.63	1603.35	-	-	-	-	
3420.41	1604.02	-	-	-	-	-	-	
3421.69	1604.50	-	-	-	-	-	-	
3421.79	1605.11	-	-	-	-	-	-	
3422.92	1606.22	-	-	-	-	-	-	
3423.65	1606.74	-	-	-	-	-	-	
3425.47	1608.01	-	-	-	-	-	-	
3426.06	1608.42	-	-	-	-	-	-	
3427.03	1609.27	-	-	-	-	-	-	
3428.68	1610.70	-	-	-	-	-	-	
3429.29	1611.23	-	-	-	-	-	-	
3430.63	1612.97	-	-	-	-	-	-	

SUP FALDA

X	Y
3099.99	1525.77
3109.39	1521.23

3113.74 1521.24
3116.36 1511.35
3314.01 1512.35
3316.74 1524.02
3330.87 1524.36
3343.12 1539.55
3355.47 1561.87
3370.41 1571.03
3386.09 1580.12
3391.03 1582.84
3415.75 1600.41
3420.71 1602.05
3425.86 1603.01
3430.63 1604.12

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

------- PARAMETRI GEOMECCANICI DI PROGETTO RIDOTTI (ai sensi NTC2018/EC-7) - Riduzione attivata Solo per ammassi rocciosi

fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D

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 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)

Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti
con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO nel caso di ammassi rocciosi fratturati, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Hoek et al. (2002), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio dell'ammasso roccioso considerato (c',Phi')
tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO,
tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
2	5.00	158.60	26.00	2.00	2.00	22.00	5.00
2	6.00	155.30	26.00	2.00	2.00	75.00	5.00
2	4.00	161.90	26.00	2.00	2.00	-6.00	5.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - ATTIVATI (Solo per Ammassi Rocciosi)

Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti
con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.
SOLO Nel caso di discontinuita' roccia, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Barton $ Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio nella discontinuita' considerate (c',Phi').
tali parametri equivalenti sono stati infine RIDOTTI, per ricavare i valori di PROGETTO,
tramite i coefficienti parziali riduttivi, di cui alla tab. 6.2.II delle NTC 2018

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00
2	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 13.2 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3106.60 3404.18
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1416.00
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3139.67 3424.02
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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)= 1.6328 #Lambda= 0.2797
3314.204 1513.147
3332.194 1510.541
3342.810 1509.122
3356.719 1515.169
3363.765 1520.978
3377.481 1538.048
3381.573 1544.696
3387.101 1553.419
3398.463 1568.367
3403.363 1577.567
3409.270 1588.579
3414.783 1598.802
3415.778 1600.643

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.6864 #Lambda= 0.0693
3306.133 1509.300
3320.944 1507.614
3339.695 1515.630
3352.966 1521.409
3361.438 1526.079
3373.685 1536.889

3383.242 1548.972
3398.363 1570.813
3406.662 1585.733
3415.073 1600.855

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7155 #Lambda= 0.0492
3310.146 1509.300
3326.968 1507.231
3341.033 1512.539
3358.315 1528.065
3368.915 1538.386
3377.869 1551.999
3385.473 1566.826
3388.801 1574.845
3392.617 1584.216

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7160 #Lambda= 0.2373
3312.101 1509.300
3322.598 1508.309
3330.570 1511.138
3339.605 1515.141
3345.061 1517.706
3350.804 1522.903
3358.921 1534.365
3366.279 1543.430
3374.512 1553.568
3378.828 1560.865
3386.073 1573.929
3390.708 1582.671

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7351 #Lambda= 0.0243
3308.620 1509.300
3329.499 1506.708
3341.043 1511.260
3357.656 1521.451
3364.514 1528.424
3376.403 1543.826
3384.338 1555.918
3394.311 1570.831
3403.335 1582.896
3410.968 1592.556
3415.690 1600.669

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7413 #Lambda= 0.3079
3313.711 1511.157
3327.858 1509.730
3348.481 1518.788
3357.831 1524.932
3376.517 1545.233
3386.950 1562.235
3398.645 1584.633
3401.962 1592.149

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.7682 #Lambda= 0.1009

3299.614 1509.300
3320.655 1506.221
3340.112 1514.203
3350.962 1521.402
3359.919 1532.016
3369.773 1548.551
3377.366 1562.481
3384.756 1579.613

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.8008 #Lambda= 0.0474
3307.575 1509.300
3320.591 1507.132
3334.030 1512.022
3345.785 1516.838
3352.203 1521.865
3358.598 1528.926
3365.681 1537.485
3374.311 1547.927
3379.490 1555.421
3386.033 1566.075
3390.679 1574.389
3396.884 1587.056
3398.114 1590.072

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.8433 #Lambda= 0.3399
3313.716 1511.177
3331.175 1515.287
3343.098 1520.134
3358.950 1527.324
3373.509 1541.504
3387.514 1554.017
3398.244 1568.215
3404.304 1578.027
3409.707 1588.552
3415.894 1600.608

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.8452 #Lambda= 0.2811
3290.538 1509.300
3303.720 1505.821
3318.189 1503.821
3339.751 1500.853
3358.133 1508.345
3372.788 1521.474
3380.027 1531.443
3386.600 1543.734
3394.663 1561.882
3401.747 1576.284
3408.387 1592.019
3412.678 1601.116

---------- 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

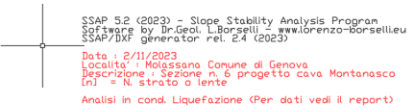
1	1.633	68547.8	41980.5	22369.2	Surplus
2	1.686	68269.5	40482.4	23738.9	Surplus
3	1.716	54955.4	32034.4	19717.6	Surplus
4	1.716	48286.5	28138.5	17334.2	Surplus
5	1.735	70379.6	40561.9	25761.5	Surplus
6	1.741	58794.6	33765.1	21653.0	Surplus
7	1.768	48869.3	27638.6	18466.8	Surplus
8	1.801	58394.9	32426.4	22725.9	Surplus
9	1.843	70264.2	38118.8	28333.5	Surplus
10	1.845	88374.9	47894.1	35691.4	Surplus

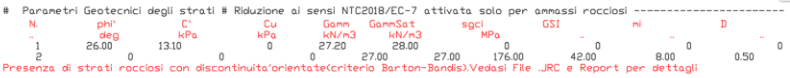
Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

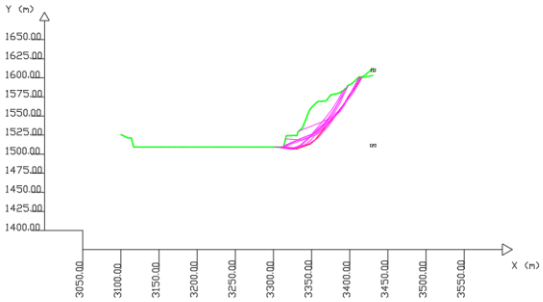
Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 17334.2

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

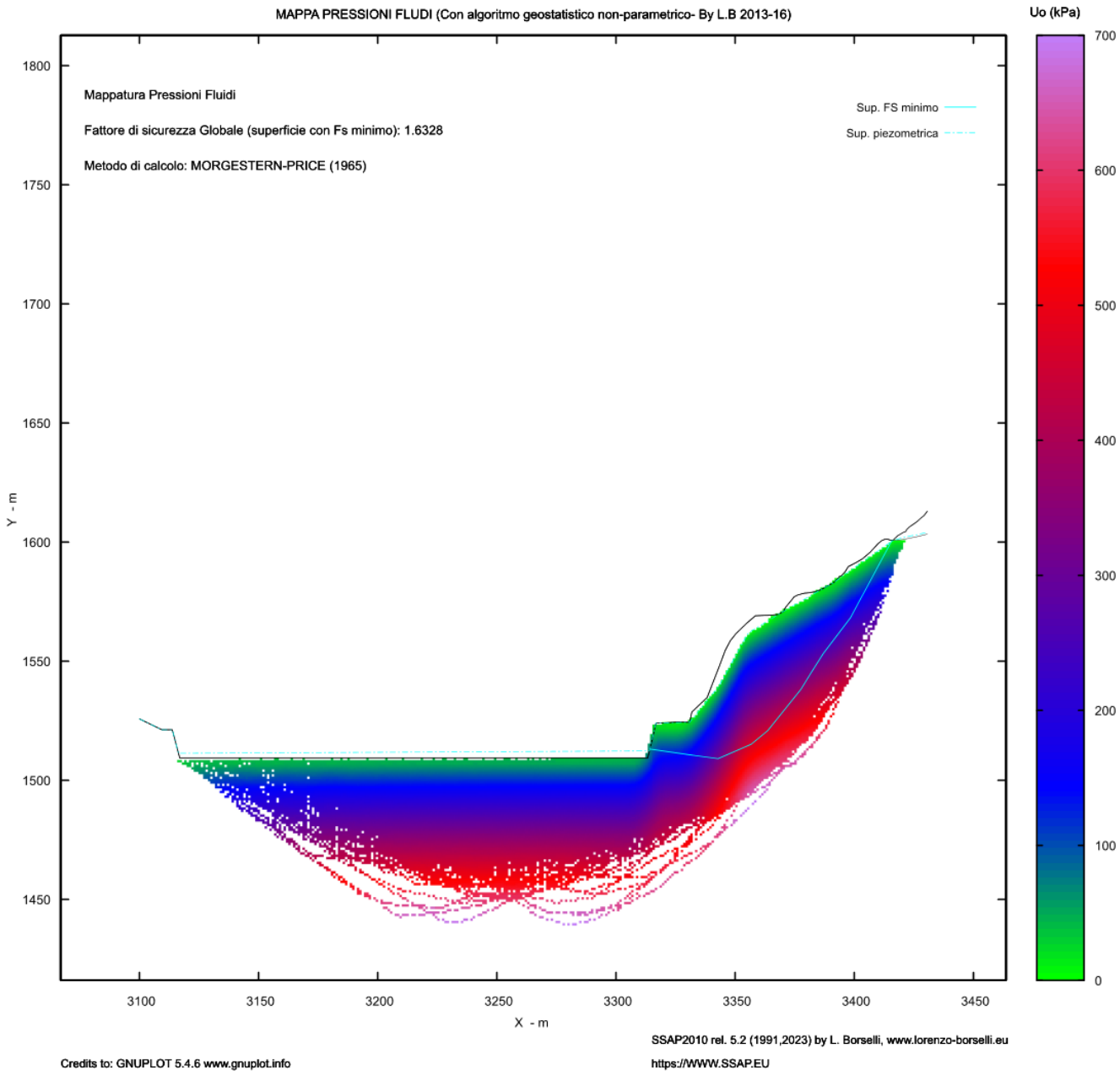
IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata,
ovvero in kN/m

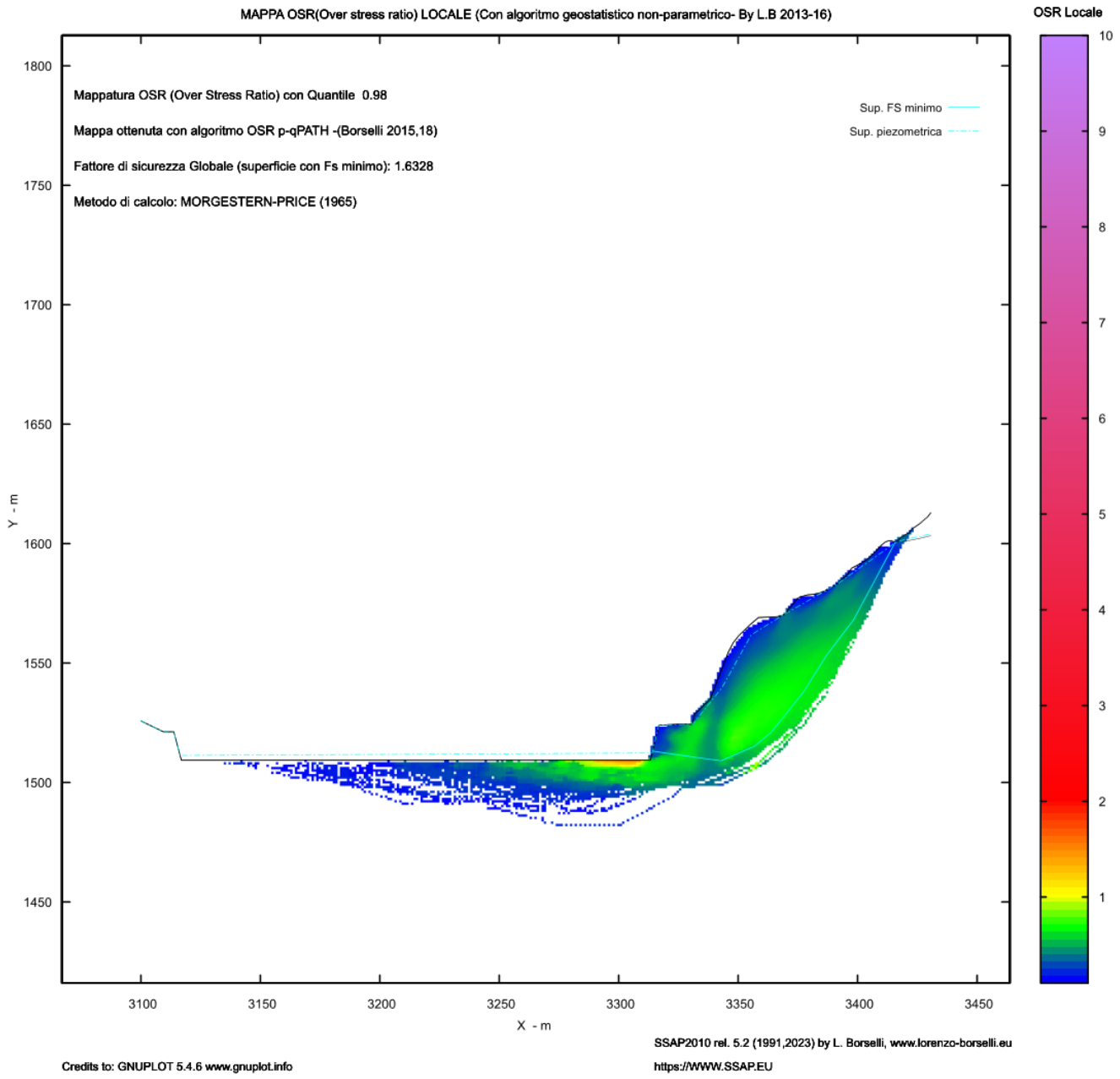









MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.6328
Metodo di calcolo: MORGESTERN-PRICE (1965)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
700
600
500
400
300
200
100
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.6328
Metodo di calcolo: MORGESTERN-PRICE (1965)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info

STATO LIMITE SLV SEZIONE n. 6 - STATO DI PROGETTO CONDIZIONI DI ANALISI DI DINAMICHE

File report: C:\SSAP2010\pendii\ver_stab_montanasco_2023\condizioni_presenza_falda\sezione n. 6\sez6pro\sez6pro_dinamico\report_sez6pro_dinamico.txt
Data: 2/11/2023
Localita' : Molassana Comune di Genova
Descrizione: Sezione n. 6 progetto cava Montanasco
Modello pendio: sez6pro.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
3099.99	1525.77	3099.99	1525.77	-	-	-	-
3109.39	1521.23	3109.39	1521.23	-	-	-	-
3112.58	1521.23	3112.58	1521.23	-	-	-	-
3113.74	1521.24	3113.74	1521.24	-	-	-	-
3115.58	1514.29	3115.59	1514.29	-	-	-	-
3116.90	1509.30	3116.90	1509.30	-	-	-	-
3117.18	1509.30	3117.18	1509.30	-	-	-	-
3118.42	1509.30	3118.42	1509.30	-	-	-	-
3142.83	1509.30	3142.83	1509.30	-	-	-	-
3150.15	1509.30	3150.15	1509.30	-	-	-	-
3151.31	1509.30	3151.31	1509.30	-	-	-	-
3158.27	1509.30	3158.27	1509.30	-	-	-	-
3164.40	1509.30	3164.40	1509.30	-	-	-	-
3170.07	1509.30	3170.07	1509.30	-	-	-	-
3181.91	1509.30	3181.91	1509.30	-	-	-	-
3185.82	1509.30	3185.82	1509.30	-	-	-	-
3188.32	1509.30	3188.32	1509.30	-	-	-	-
3196.69	1509.30	3196.69	1509.30	-	-	-	-
3204.23	1509.30	3204.23	1509.30	-	-	-	-
3211.33	1509.30	3211.33	1509.30	-	-	-	-
3219.07	1509.30	3219.07	1509.30	-	-	-	-
3224.34	1509.30	3224.34	1509.30	-	-	-	-
3229.40	1509.30	3229.40	1509.30	-	-	-	-
3237.19	1509.30	3237.19	1509.30	-	-	-	-
3237.88	1509.30	3237.88	1509.30	-	-	-	-
3245.06	1509.30	3245.06	1509.30	-	-	-	-
3249.76	1509.30	3249.76	1509.30	-	-	-	-
3254.48	1509.30	3254.48	1509.30	-	-	-	-
3258.93	1509.30	3258.93	1509.30	-	-	-	-
3266.32	1509.30	3266.32	1509.30	-	-	-	-
3269.25	1509.30	3269.25	1509.30	-	-	-	-
3295.22	1509.30	3295.22	1509.30	-	-	-	-
3301.87	1509.30	3301.87	1509.30	-	-	-	-
3306.98	1509.30	3306.98	1509.30	-	-	-	-
3313.25	1509.30	3313.25	1509.30	-	-	-	-
3314.91	1515.99	3314.91	1515.99	-	-	-	-
3316.74	1524.02	3316.74	1524.02	-	-	-	-
3318.21	1524.10	3318.21	1524.10	-	-	-	-
3320.16	1524.12	3320.16	1524.12	-	-	-	-
3325.78	1524.47	3325.79	1524.47	-	-	-	-
3330.87	1524.36	3330.87	1524.36	-	-	-	-
3331.80	1528.66	3331.80	1528.66	-	-	-	-
3338.23	1534.79	3338.23	1534.79	-	-	-	-

3340.03	1539.45	3340.03	1539.45	-	-	-	-	
3343.29	1547.78	3343.29	1547.78	-	-	-	-	
3345.74	1554.38	3345.74	1554.38	-	-	-	-	
3346.53	1555.90	3346.53	1555.90	-	-	-	-	
3347.93	1558.58	3347.93	1558.58	-	-	-	-	
3350.21	1561.46	3350.22	1561.46	-	-	-	-	
3354.96	1566.08	3354.96	1566.08	-	-	-	-	
3358.46	1569.06	3358.46	1569.06	-	-	-	-	
3362.58	1569.22	3362.58	1569.22	-	-	-	-	
3365.46	1569.34	3365.46	1569.34	-	-	-	-	
3368.13	1569.66	3368.13	1569.66	-	-	-	-	
3370.21	1570.91	3370.21	1570.91	-	-	-	-	
3370.41	1571.03	3370.41	1571.03	-	-	-	-	
3370.98	1572.42	3370.98	1572.42	-	-	-	-	
3373.17	1575.07	3373.17	1575.07	-	-	-	-	
3374.77	1577.07	3374.77	1577.07	-	-	-	-	
3376.33	1577.84	3376.34	1577.84	-	-	-	-	
3379.02	1578.57	3379.02	1578.57	-	-	-	-	
3381.31	1578.75	3381.31	1578.75	-	-	-	-	
3382.39	1578.99	3382.40	1578.99	-	-	-	-	
3384.09	1579.36	3384.09	1579.36	-	-	-	-	
3386.09	1580.12	3386.09	1580.12	-	-	-	-	
3389.10	1581.83	3389.10	1581.83	-	-	-	-	
3391.03	1582.84	3391.03	1582.84	-	-	-	-	
3393.13	1584.66	3393.13	1584.66	-	-	-	-	
3393.63	1585.47	3393.63	1585.47	-	-	-	-	
3394.56	1585.88	3394.56	1585.88	-	-	-	-	
3395.05	1586.40	3395.06	1586.40	-	-	-	-	
3396.12	1587.53	3396.12	1587.53	-	-	-	-	
3397.44	1589.72	3397.44	1589.72	-	-	-	-	
3400.89	1591.52	3400.89	1591.52	-	-	-	-	
3403.36	1592.97	3403.36	1592.97	-	-	-	-	
3406.70	1595.81	3406.71	1595.81	-	-	-	-	
3408.90	1598.20	3408.91	1598.20	-	-	-	-	
3409.92	1599.31	3409.92	1599.31	-	-	-	-	
3411.51	1600.63	3411.51	1600.63	-	-	-	-	
3412.57	1601.10	3412.57	1601.10	-	-	-	-	
3413.74	1601.27	3413.74	1601.27	-	-	-	-	
3414.99	1600.88	3414.99	1600.88	-	-	-	-	
3415.92	1600.60	3415.92	1600.60	-	-	-	-	
3416.60	1601.13	3420.24	1601.07	-	-	-	-	
3416.61	1601.15	3426.71	1602.38	-	-	-	-	
3418.26	1602.74	3430.63	1603.35	-	-	-	-	

3420.41	1604.02	-	-	-	-	-	-
3421.69	1604.50	-	-	-	-	-	-
3421.79	1605.11	-	-	-	-	-	-
3422.92	1606.22	-	-	-	-	-	-
3423.65	1606.74	-	-	-	-	-	-
3425.47	1608.01	-	-	-	-	-	-
3426.06	1608.42	-	-	-	-	-	-
3427.03	1609.27	-	-	-	-	-	-
3428.68	1610.70	-	-	-	-	-	-
3429.29	1611.23	-	-	-	-	-	-
3430.63	1612.97	-	-	-	-	-	-

SUP FALDA

X	Y
3099.99	1525.77
3109.39	1521.23

3113.74 1521.24
3116.36 1511.35
3314.01 1512.35
3316.74 1524.02
3330.87 1524.36
3343.12 1539.55
3355.47 1561.87
3370.41 1571.03
3386.09 1580.12
3391.03 1582.84
3415.75 1600.41
3420.71 1602.05
3425.86 1603.01
3430.63 1604.12

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

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

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:
Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione hidrostatica1.00
Limitazione dissipazionea a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	26.00	13.10	0.00	27.20	28.00	1.966	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	0.00	27.00	27.00	10.285	176.00	42.00	8.00	0.50

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

USO DI CRITERIO DI ROTTURA PER AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI ----------
CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

DATI DISCONTINUITA' PRESENTI PER APPLICAZIONE CRITERIO JRC (Barton-Bandis,1991)
PER SCIVOLAMENTI IN ROCCIA STRUTTURALMENTE CONTROLLATI

N.Strato	JRC	JCS(MPa)	Phir(gradi)	L0(m)	L(m)	Beta (gradi)	DeltaBeta(gradi)
2	5.00	158.60	26.00	2.00	2.00	22.00	5.00
2	6.00	155.30	26.00	2.00	2.00	75.00	5.00
2	4.00	161.90	26.00	2.00	2.00	-6.00	5.00

LEGENDA PARAMETRI:
N.strato: Numero strato cui e' associata la discontinuita'
JRC: Joint Roughhness coefficient
JCS: Joint Compressive strength (resistenza compressione semplice sul giunto (MPa))
Phir: Angolo di frizione residuale (gradi) discontinuita'
L0: Lunghezza di misura JRC e JCS (m)
L: Lunghezza media discontinuita' (m)
Beta: orientazione discontinuita' (gradi)
DeltaBeta: dispersione orientazione discontinuita' (gradi)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 - DISATTIVATI
Nel caso di discontinuita' in roccia, dai parametri sopra indicati in tabella,
relativi al criterio di rottura Barton e Bandis(1991), sono stati ricavati i parametri equivalenti
geomeccanici CARATTERISTICI locali di resistenza al taglio delle Discontinuita' considerate (c',Phi').

ANALISI IN CONDIZIONE DI POTENZIALE LIQUEFAZIONE

STRATO n.	LIQUEFACIBILE (0=NO 1=SI)	FS (liquefazione)	Nspt (normalizzato e corretto)
1	0	0.00	0.00
2	0	0.00	0.00

Note: LIQUEFACIBILE (0=NO;1=SI): stato di potenziale (totale o parziale) liquefacibilita')
FS(liquefazione): secondo procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)
Nspt: numero colpi NSPT ,Normalizzati e corretti secondo la procedura Idriss y Boulanger (2008,2010)

---------- 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)*: 13.2 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 3106.60 3404.18
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 1416.00
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 3139.67 3424.02
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 15000
*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 : 0.0450
COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0225
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)= 1.9164 #Lambda= 0.0990
3308.576 1509.300
3319.630 1507.802
3341.686 1515.690
3350.244 1522.328
3366.877 1542.259
3377.702 1560.937
3386.415 1580.305

X(m) Y(m) #Superficie N. 2 #Fattore di sicurezza(FS)= 1.9931 #Lambda= 0.4362
3299.400 1509.300
3314.189 1507.131
3338.840 1517.587
3352.988 1523.299
3360.444 1530.208
3368.258 1541.006
3384.848 1563.383
3393.848 1578.538
3402.426 1592.421

X(m) Y(m) #Superficie N. 3 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0008 #Lambda= 0.4694
3310.202 1509.300
3324.238 1507.461
3339.824 1513.384
3348.811 1521.335
3359.686 1530.488
3368.668 1542.303
3377.075 1556.011
3384.581 1571.077
3387.879 1579.135
3388.964 1581.753

X(m) Y(m) #Superficie N. 4 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0401 #Lambda= 0.3264
3299.274 1509.300
3314.829 1507.371
3326.335 1506.488
3343.733 1513.605
3350.637 1519.084
3362.490 1529.057
3368.777 1534.161
3377.757 1545.850
3382.360 1554.152
3387.958 1564.277
3391.545 1571.588
3396.177 1583.032
3398.678 1590.366

X(m) Y(m) #Superficie N. 5 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0464 #Lambda= 0.3889
3299.461 1509.300
3315.785 1507.549
3337.503 1505.738
3350.030 1510.498
3365.096 1520.872
3373.649 1531.126
3381.614 1538.730
3387.474 1547.299
3394.425 1560.830
3401.323 1576.897
3406.465 1591.256
3412.053 1600.871

X(m) Y(m) #Superficie N. 6 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0481 #Lambda= 1.2500
3313.555 1510.528
3327.198 1515.753
3345.384 1522.972
3351.165 1527.336
3364.354 1542.090
3375.511 1554.592
3383.542 1568.076
3389.272 1578.464
3391.687 1583.409

X(m) Y(m) #Superficie N. 7 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0487 #Lambda= 0.6666
3312.748 1509.300
3324.836 1507.897
3346.807 1517.754
3362.479 1529.248
3379.523 1550.878
3397.610 1577.841
3412.577 1601.101

X(m) Y(m) #Superficie N. 8 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0526 #Lambda= 0.2411
3310.028 1509.300
3320.982 1507.714
3332.516 1512.551
3339.443 1514.434
3349.564 1518.220

3354.197 1520.132
3358.806 1523.998
3363.789 1529.909
3370.127 1539.298
3373.066 1543.934
3377.916 1552.066
3386.672 1561.527
3390.157 1565.747
3393.461 1570.178
3397.482 1574.921
3404.028 1584.701
3410.133 1596.357
3412.654 1601.112

X(m) Y(m) #Superficie N. 9 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0548 #Lambda= 0.1400
3304.950 1509.300
3317.541 1506.734
3324.811 1505.926
3340.169 1512.511
3347.744 1515.956
3355.526 1522.734
3365.919 1533.760
3372.267 1543.241
3377.843 1551.150
3384.687 1560.527
3392.459 1574.864
3399.457 1584.525
3402.405 1589.296
3406.485 1595.627

X(m) Y(m) #Superficie N.10 #Fattore di sicurezza(FS)= 2.0653 #Lambda= 0.3530
3306.184 1509.300
3325.967 1506.608
3336.943 1511.338
3346.211 1518.795
3354.855 1528.999
3366.983 1544.032
3379.770 1564.948
3392.084 1583.753

---------- 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	1.916	56932.0	29707.4	21283.2	Surplus
2	1.993	67106.2	33669.2	26703.1	Surplus
3	2.001	63365.3	31670.3	25361.0	Surplus
4	2.040	79268.7	38855.4	32642.2	Surplus
5	2.046	99610.2	48676.6	41198.3	Surplus
6	2.048	56051.2	27368.1	23209.6	Surplus
7	2.049	80524.4	39305.6	33357.7	Surplus
8	2.053	80360.7	39151.2	33379.3	Surplus
9	2.055	79198.3	38543.3	32946.4	Surplus
10	2.065	63251.8	30625.5	26501.1	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 21283.2

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

SSAP 5.2 (2023) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

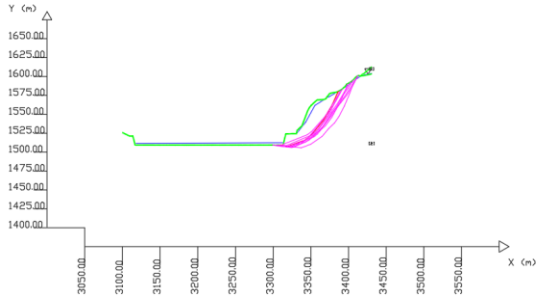
Data : 2/11/2023
Localita' : Molassana Comune di Genova
Descrizione : Sezione n. 6 progetto cava Montanasco
(n) = N. strato o lente

Analisi in cond. Liquefazione (Per dati vedi il report)

Parametri Geotecnici degli strati # ----------

N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
-	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	-	-	-
1	26.00	13.10	0	27.20	28.00	0	0	0	0
2	0	0	0	27.00	27.00	176.00	42.00	8.00	0.50

Presenza di strati rocciosi con discontinuita'orientate(criterio Barton-Bandis).Vedasi File .JRC e Report per dettagli



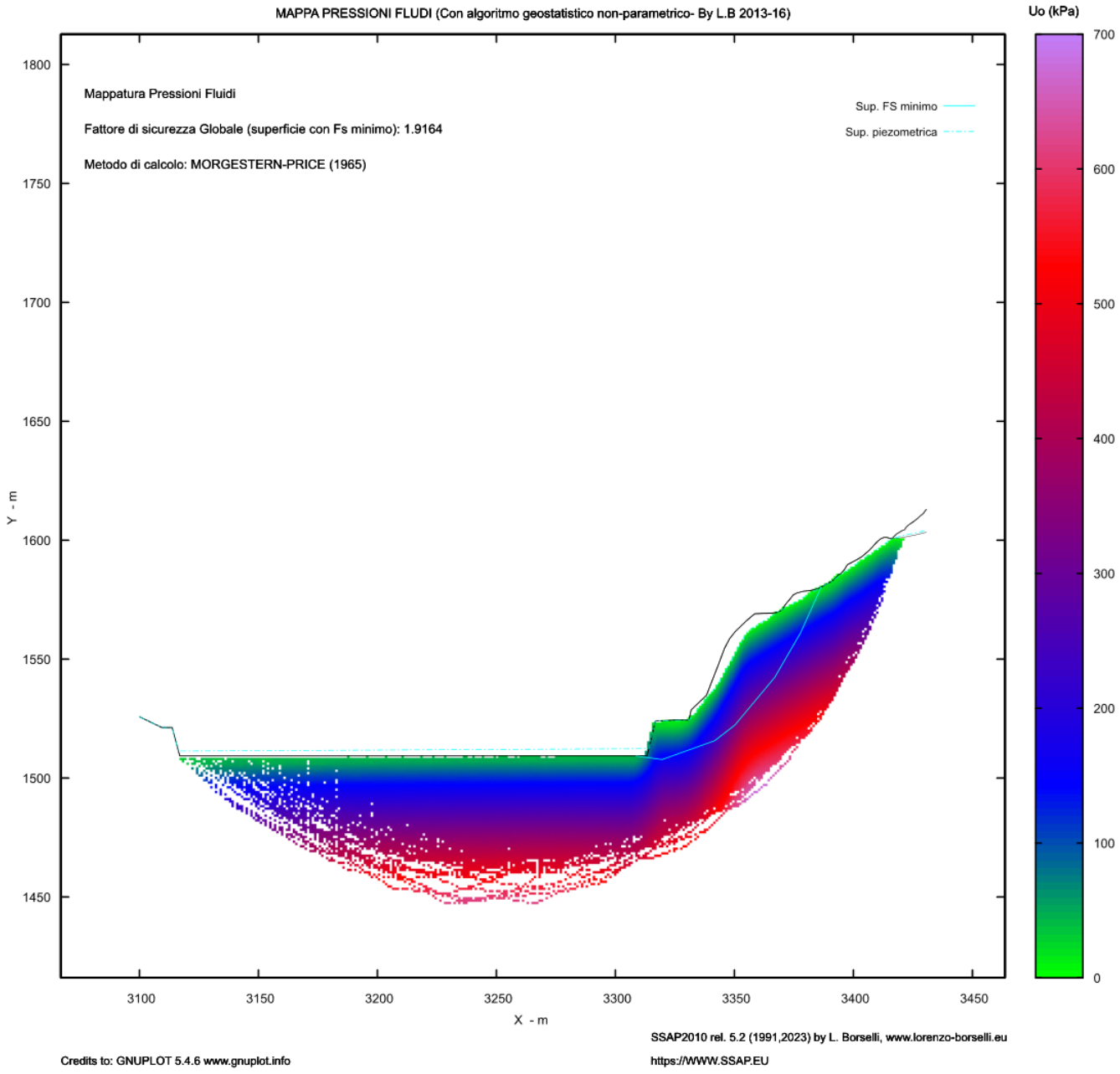
Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

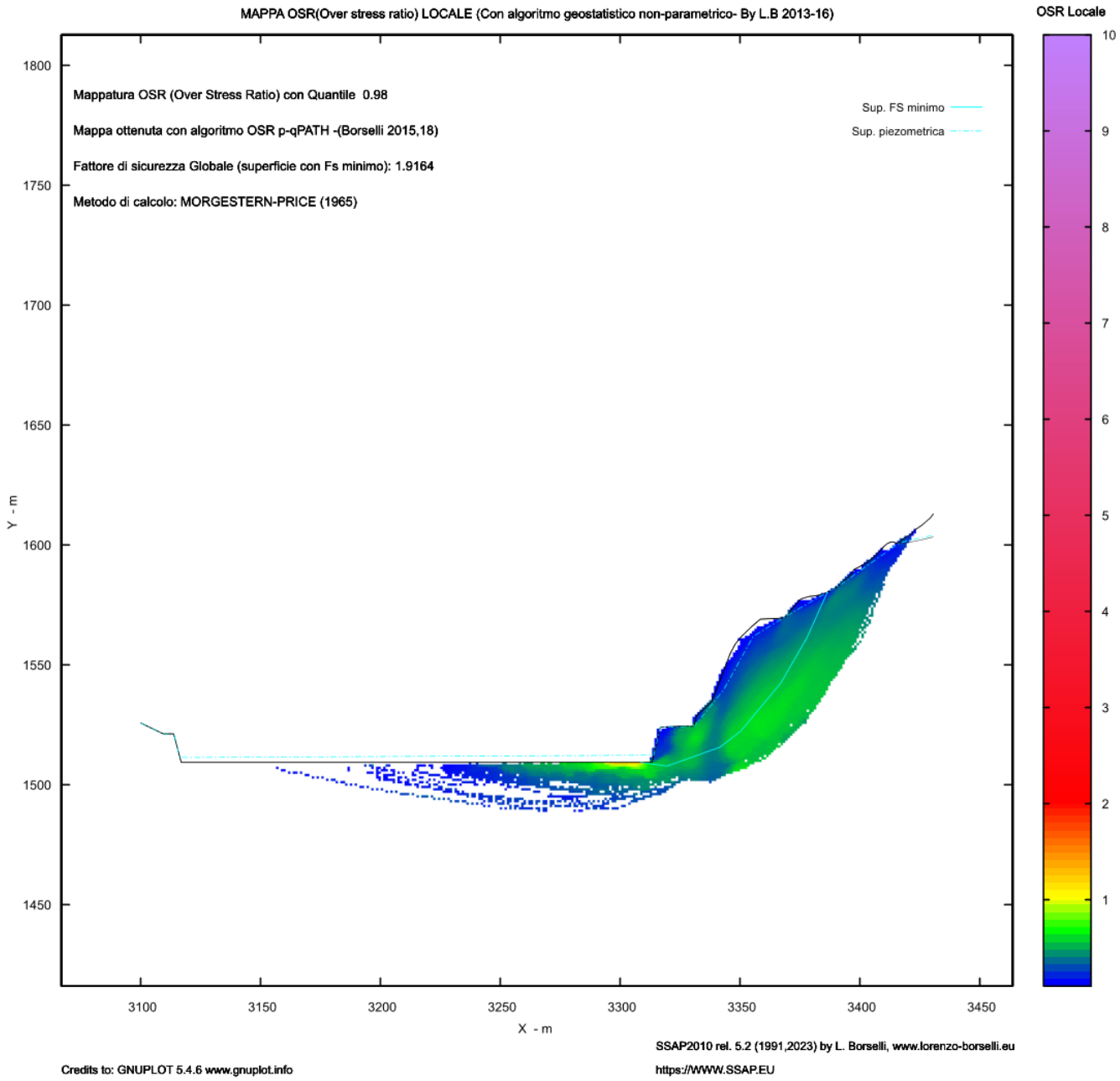
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.9164
Range Fs : 1.9164 - 2.0653
Differenza % Range Fs : 7.21
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0450
Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0225

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 15000
Lunghezza media segmenti (m) : 13.2
Range X inizio generazione : 3106.6 - 3404.2
Range X termine generazione : 3139.7 - 3424.0
Livello Y minimo considerato : 1416.0


MAPPA PRESSIONI FLUDI (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
Uo (kPa)
Mappatura Pressioni Fluidi
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.9164
Metodo di calcolo: MORGESTERN-PRICE (1965)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
700
600
500
400
300
200
100
0
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info


MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)
OSR Locale
Mappatura OSR (Over Stress Ratio) con Quantile 0.98
Mappa ottenuta con algoritmo OSR p-qPATH -(Borselli 2015,18)
Fattore di sicurezza Globale (superficie con Fs minimo): 1.9164
Metodo di calcolo: MORGESTERN-PRICE (1965)
Sup. FS minimo
Sup. piezometrica
Y - m
X - m
1800
1750
1700
1650
1600
1550
1500
1450
3100
3150
3200
3250
3300
3350
3400
3450
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Credits to: GNUPLOT 5.4.6 www.gnuplot.info
SSAP2010 rel. 5.2 (1991,2023) by L. Borselli, www.lorenzo-borselli.eu
https://WWW.SSAP.EU