



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO DI PIENA E INTERVENTO IDRAULICO
SERVIZIO DEL GENIO CIVILE DI ORISTANO.



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE
DPGRS N° 239 del 04.12.96
Via Cagliari, 170 – 09170 ORISTANO

PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NELL'ANNUALITÀ 2012 DI
RIMODELLAZIONE E STABILIZZAZIONE DELL'ALVEO E DELLE SPONDE DEL RIO
MOGORO MEDIANTE GABBIONATE METALLICHE O ALTRI IDONEI SISTEMI DI
INGEGNERIA NATURALISTICA, NEL TRATTO COMPRESO TRA L'ATTRAVERSAMENTO
DELLA S.P. 47 E LA CONFLUENZA CON IL CANALE ACQUE ALTE.

SERVIZIO DI PIENA E INTERVENTO IDRAULICO E DI PRESIDIO TERRITORIALE
Annualità 2013 accorpato con annualità 2018

PROGETTO ESECUTIVO

CUP G54H13000130002 - CAT P0417

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Fabrizio Staffa

ALL. 1.5

STUDI ARCHEOLOGICI:

Dott.ssa Valentina Chergia

STUDI NATURALISTICI:

Dott.ssa Sandra Pintus

STUDI IDRAULICI:

Dott. Ing. Fabrizio Staffa

STUDI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI:

Dott. Geol. Marco Piras

Dott. Geol. Paolo Sardu

REV	DATA
00	31/07/2019

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Roberto Sanna

SERVIZIO DI PIENA E INTERVENTO IDRAULICO E DI PRESIDIO TERRITORIALE

Annualità 2013 accorpato con annualità 2018

PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NELL'ANNUALITÀ 2012 DI RIMODELLAZIONE E STABILIZZAZIONE DELL'ALVEO E DELLE SPONDE DEL RIO MOGORO MEDIANTE GABBIONATE METALLICHE O ALTRI IDONEI SISTEMI DI INGEGNERIA NATURALISTICA, NEL TRATTO COMPRESO TRA L'ATTRAVERSAMENTO DELLA S.P. 47 E LA CONFLUENZA CON IL CANALE ACQUE ALTE.

PROGETTO ESECUTIVO - CUP G54H13000130002 - CAT P0417

Allegato 1.5 Relazione tecnica di calcolo

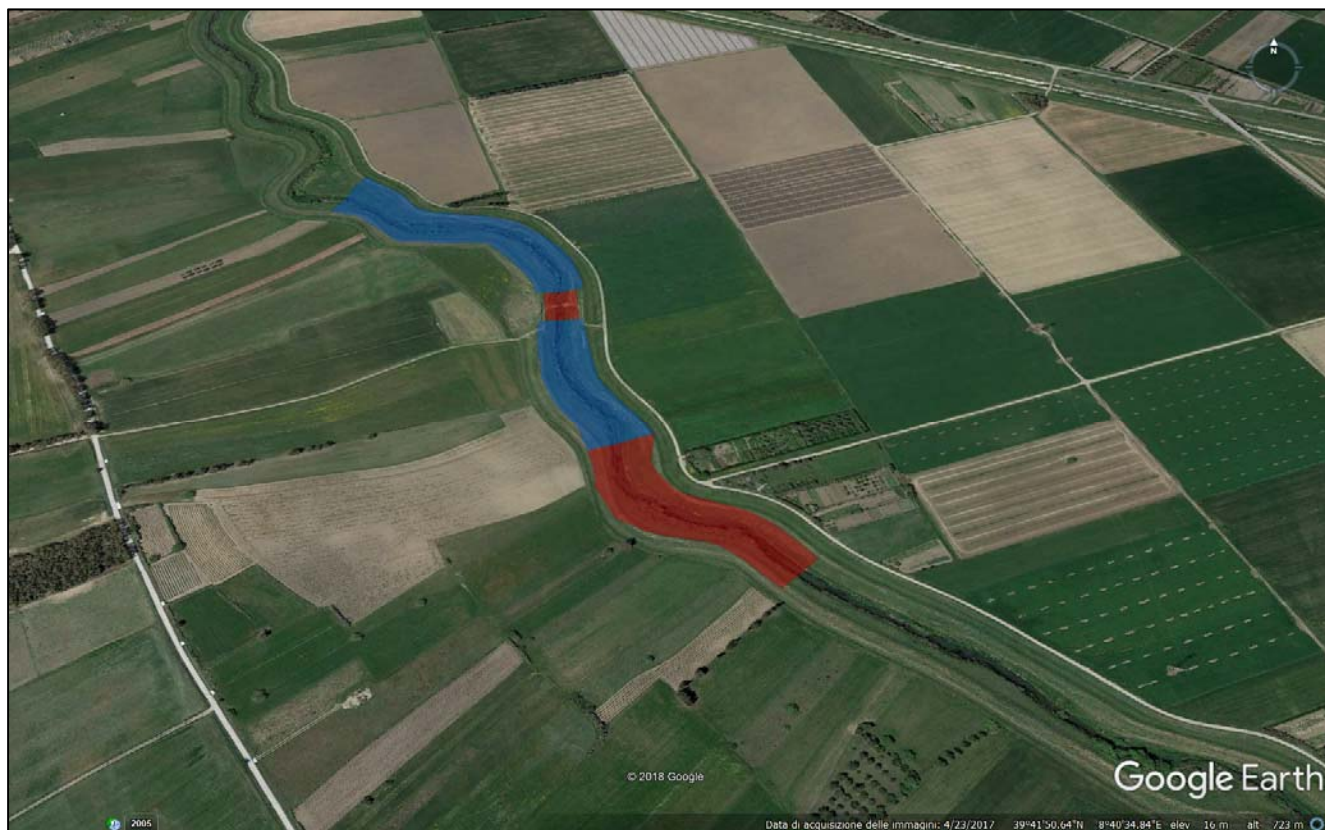
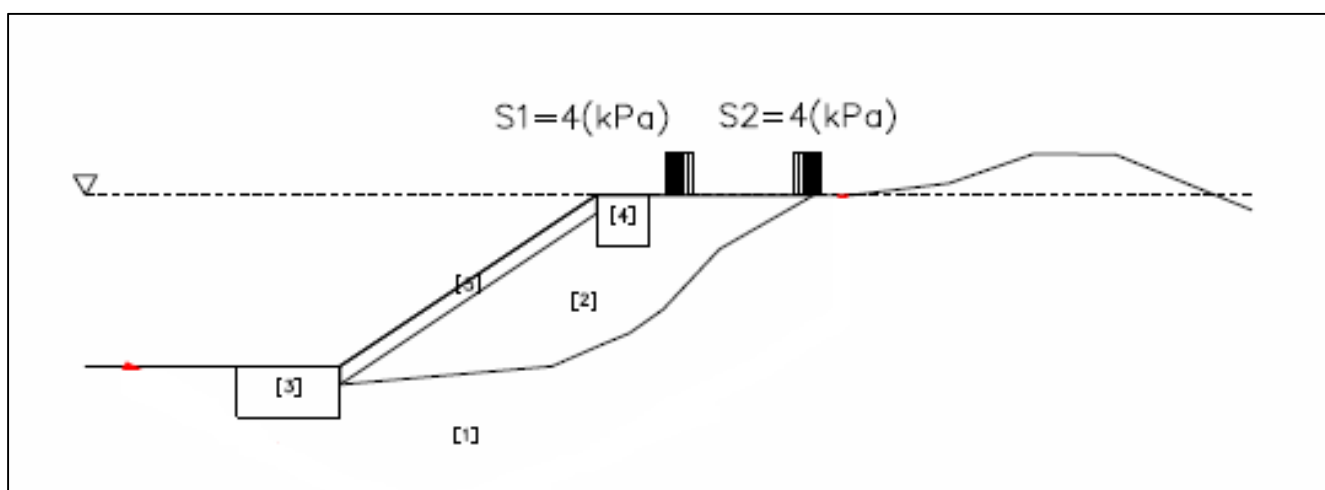


Figura Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..2: Area oggetto degli interventi in rosso e in azzurro tratto oggetto degli interventi del I stralcio progettuale

Secondo le consolidate tecniche di sistemazione idraulica fluviale e sulla scorta delle esperienze effettuate nello stesso tratto di fiume, è prevista la realizzazione di opere di rivestimento in mantellate e gabbionate metalliche nei tratti in cui l'erosione minaccia il rilevato arginale. Il piede ed il ciglio della mantellata verranno realizzati in gabbioni. Si provvederà a migliorare l'inserimento ambientale dei manufatti con la piantumazione di essenze arboree e cespugliose sulle pareti a vista.



Particolare attenzione verrà riservata al guado, che verrà consolidato nella sua configurazione attuale e adeguata la viabilità alle quote arginali. Il tutto verrà rivestito con pietrame "ad opera incerta" per conservarne le attuali caratteristiche paesaggistiche.

2. NORME TECNICHE

Il dimensionamento delle opere è effettuato nel rispetto della normativa nazionale applicabile delle NTC 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

I calcoli idraulici e di stabilità del rivestimento sono stati condotti in regime di moto permanente l'uno e uniforme l'altro con l'ausilio di programmi informatici.

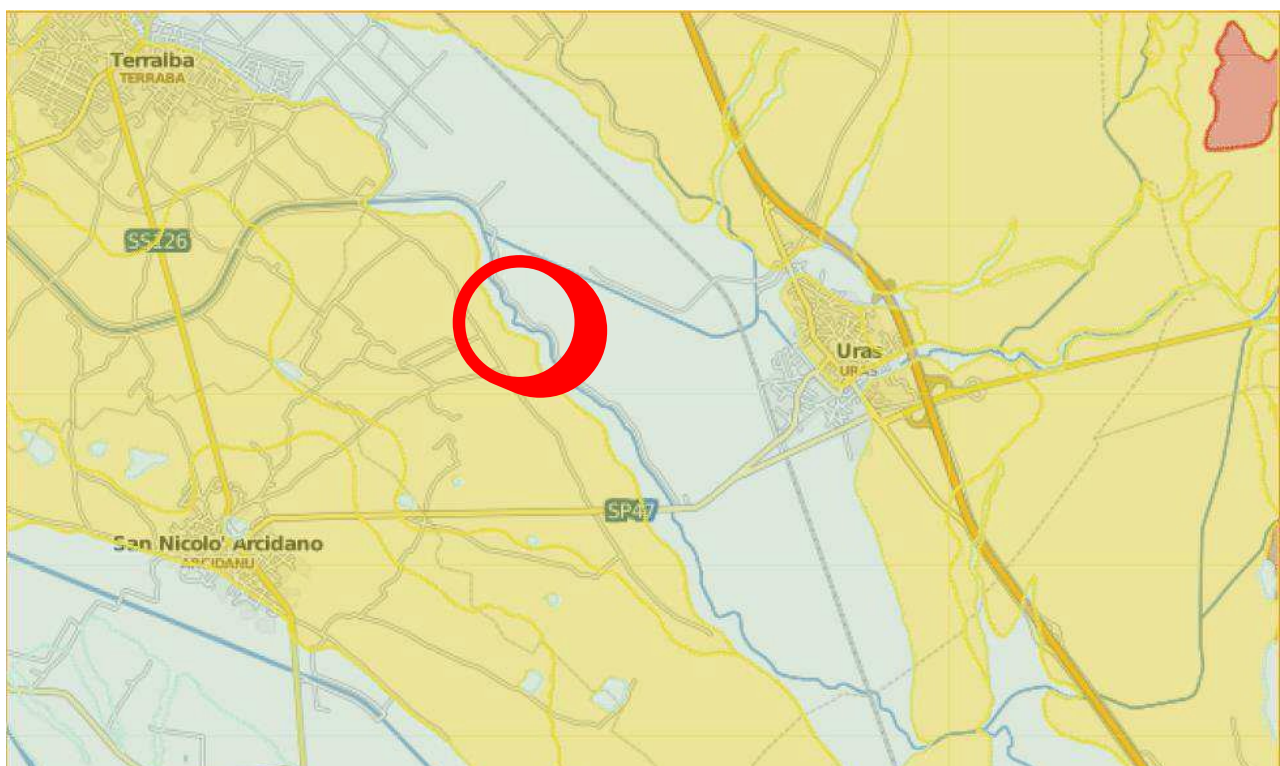
I materiali ferrosi per il rivestimento delle sponde saranno conformi alle “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione”, approvate dalla Prima Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con il parere n. 69 reso nell’adunanza del 2 luglio 2013.

3. GEOLOGIA

Il territorio in esame ricade interamente su sedimenti quaternari della pianura campidanese, appartenenti in parte alle alluvioni antiche del Pleistocene e in parte alle alluvioni recenti dell'Olocene.

Le alluvioni pleistoceniche sono costituite da sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, composti da sabbie, ghiaie e ciottoli eterometrici prevalentemente vulcanici in matrice limo argillosa.

I depositi alluvionali olocenici si rinvencono in corrispondenza dei principali corsi d'acqua ed affiorano prevalentemente lungo il Rio Mogoro e sono costituiti da depositi limo argillosi e sabbiosi.



Depositi alluvionali - Olocene

Nel tratto in esame sono stati eseguiti tre campionamenti del terreno costituente il fondo al fine di valutarne le caratteristiche granulometriche. I risultati di tali indagini sono stati utilizzati per la per la redazione delle relazioni geologico-geotecnica ed idraulica allegati al presente progetto.

4. VERIFICA STABILITA' DI PENDIO

La rimodellazione delle sponde in corrispondenza dei tratti in erosione è realizzata con il materiale proveniente dallo stesso tratto del rio, quindi con caratteristiche geotecniche simili.

Per la verifica della stabilità delle sponde così costituite sono stati utilizzati parametri geotecnici di letteratura relativi a sabbie limose con ciottoli, come genericamente è desumibile dalle analisi granulometriche. I dati sono stati implementati nel software SSAP rel4.6.1/2015 del Dr.Geol. L.Borselli. Il metodo utilizzato è quello di Morgenstern & Price.

La verifica è stata condotta relativamente a due sezioni: una sezione tipo (per cui è stata presa come riferimento la sezione 14a) rappresentativa del tratto oggetto d'intervento, e una sezione completamente in scavo (per la quale cioè non è prevista la riprofilatura della scarpata con materiale di scavo). Ciascuna delle due sezioni è stata oggetto di verifica in relazione a tre configurazioni idrauliche del rio: in periodo di magra, dove la falda è inesistente, in periodo di morbida, ovvero quando il livello idrico raggiunge il piano golenale e in periodo di piena catastrofica quando si ha il raggiungimento del coronamento arginale. In questi ultimi due casi è stato trascurato, nel calcolo, il sovraccarico stabilizzante del battente idrico sulla sponda dell'alveo. A favore di sicurezza è attivata la modalità di calcolo con la "tension crack" e viene trascurato l'effetto stabilizzante della pressione idrostatica.

Sul piano golenale è prevista la presenza di un escavatore rappresentato con due carichi distribuiti su una lunghezza di 0.50 m (l'impronta trasversale dei cingoli) solo in caso di magra.

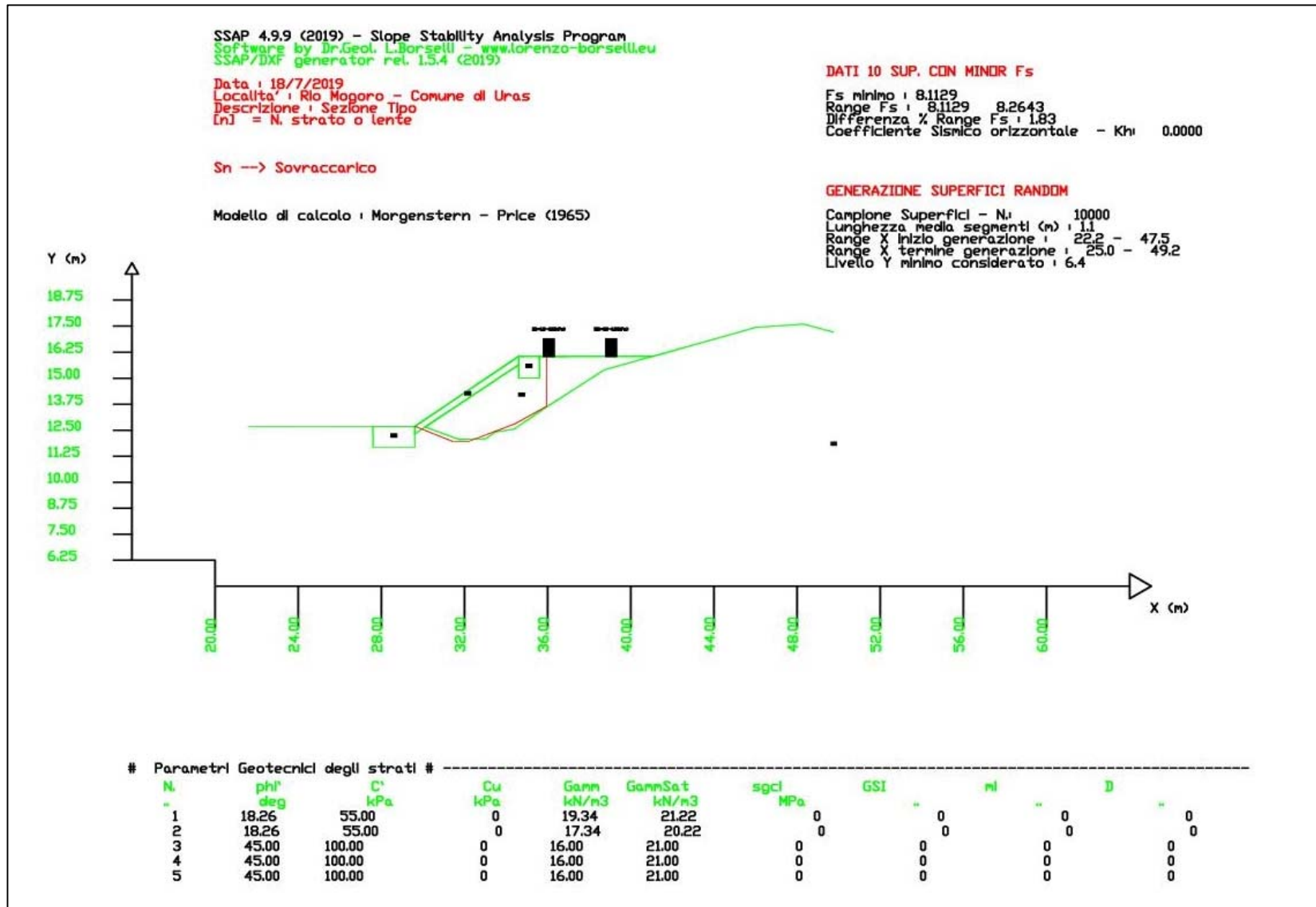
Per assimilare il comportamento di gabbioni e mantellata a quello del terreno sciolto, è stato ipotizzato che questi si comportino come un terreno con angolo d'attrito pari a quello del materiale sciolto e con una coesione fittizia (non molto elevata) per simulare l'effetto stabilizzante della rete metallica. In realtà il software consente di evitare che gli ostacoli come pali, muri, palancole, vengano interessati dalle potenziali superfici di instabilità, ma sembra più realistico trattare i manufatti in oggetto, soprattutto le mantellate, come uno strato di terreno anziché come un elemento rigido.

Come è intuibile, stante l'attuale conformazione delle scarpate che presentano fronti spioventi, l'assetto finale è stabile in tutte le simulazioni effettuate, con coefficienti di sicurezza sostanzialmente superiori a 4. Si nota l'effetto "tension cracks" caratterizzato dal tratto verticale della curva di scivolamento al ciglio.

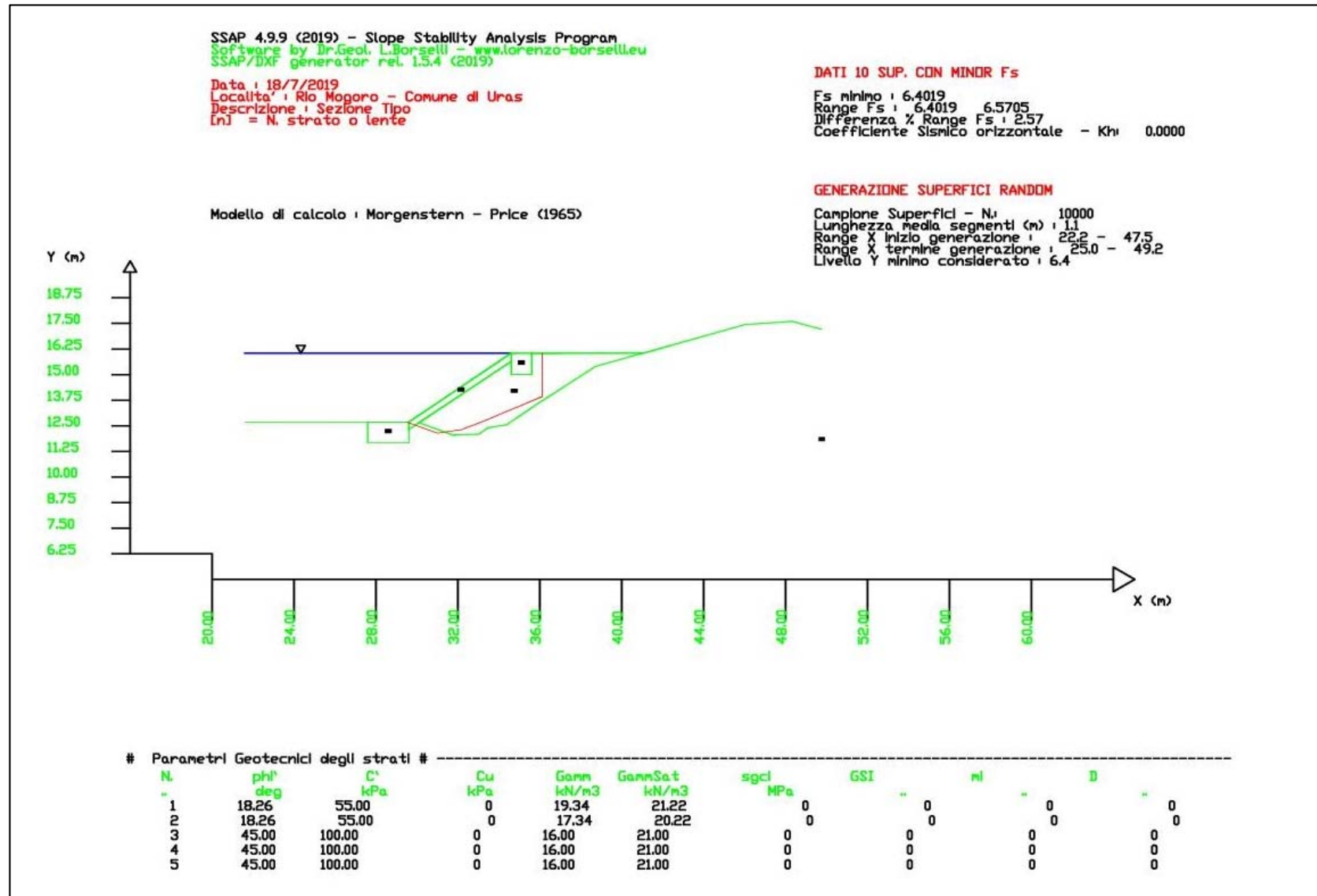
In allegato si riportano schemi e i tabulati della verifica.

SEZIONE TIPO (14a)

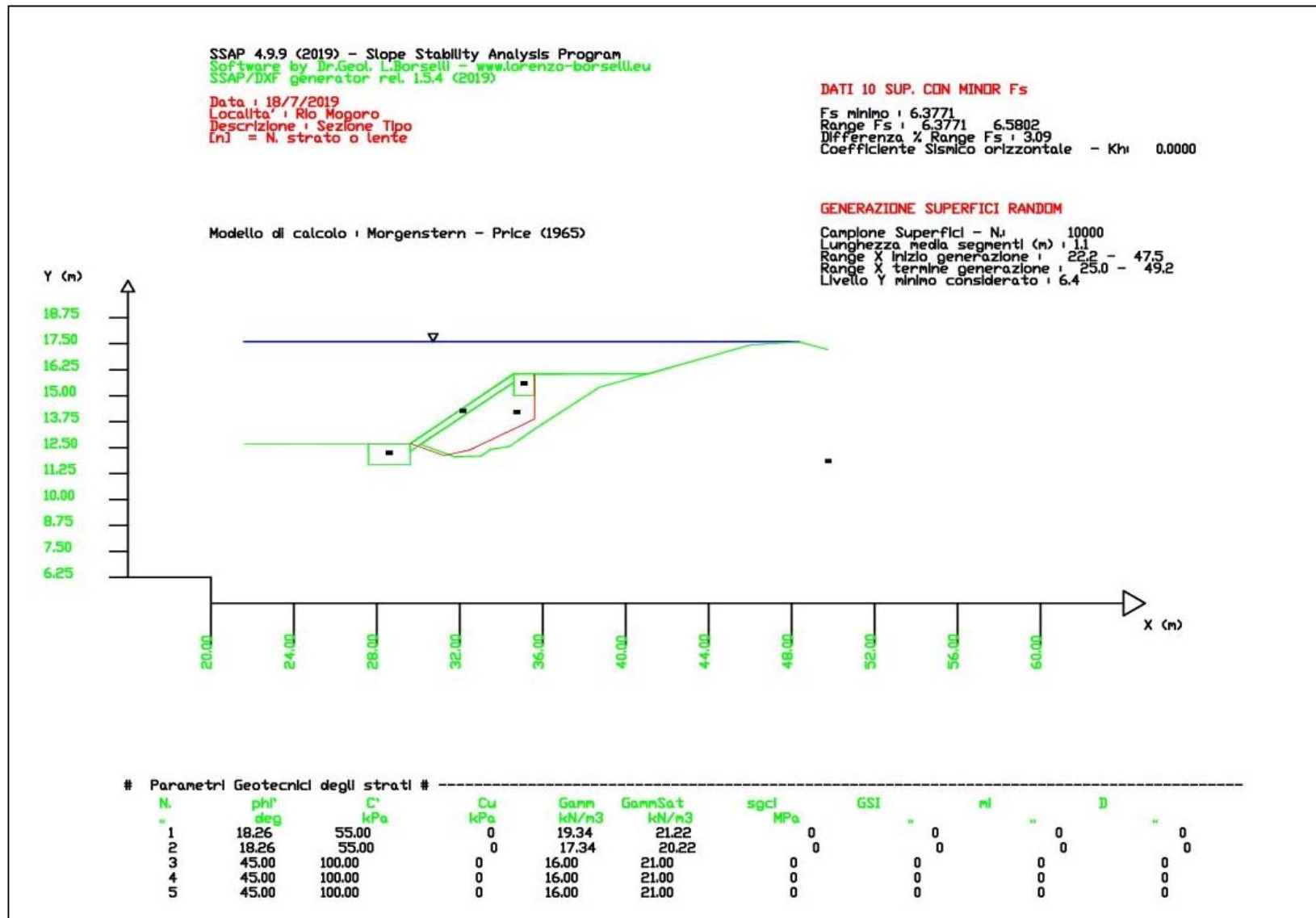
Verifica di stabilità in condizioni di magra con sovraccarichi



Verifica di stabilità in condizioni di piena ordinaria

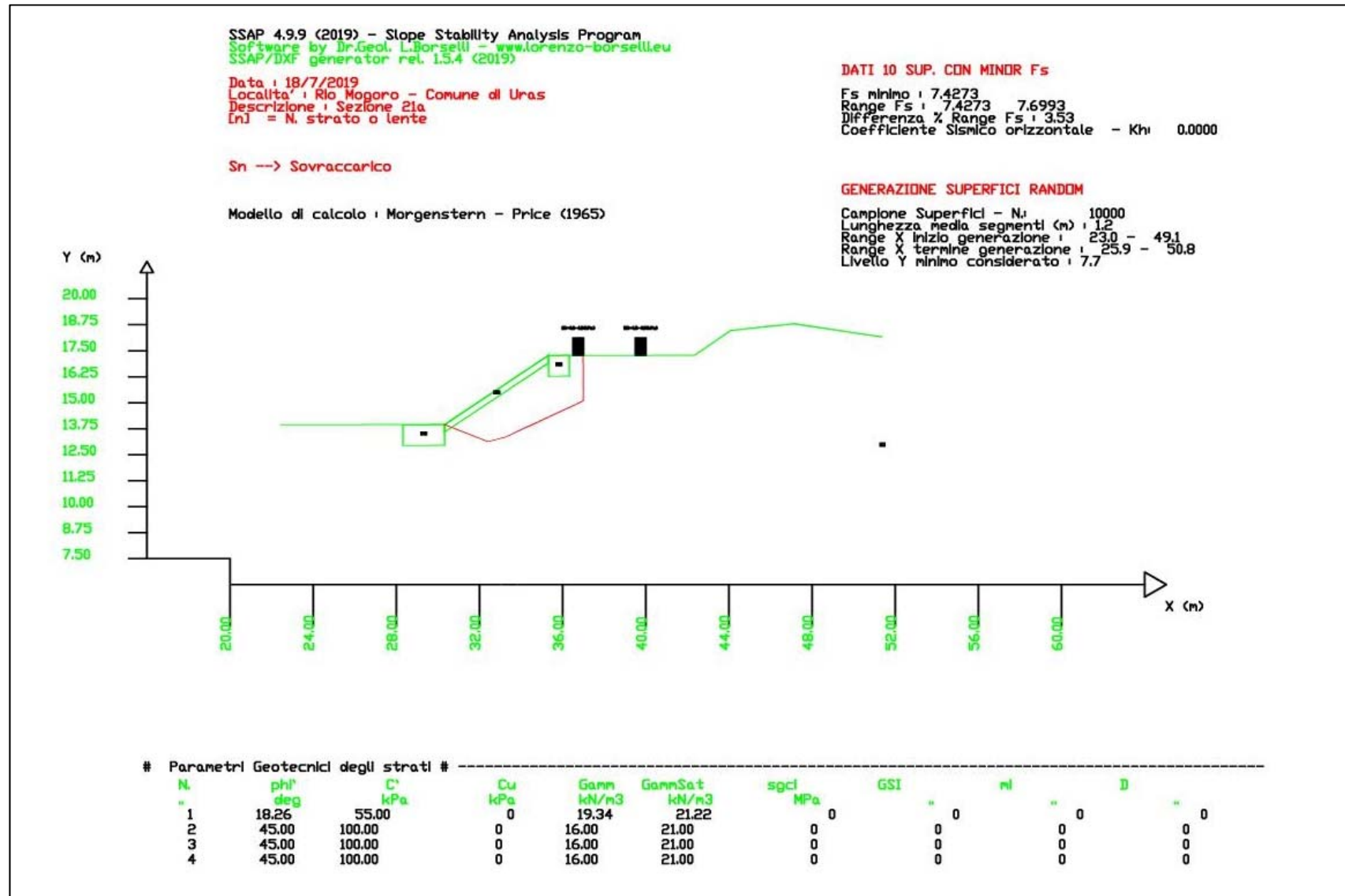


Verifica di stabilità in condizioni di piena catastofica

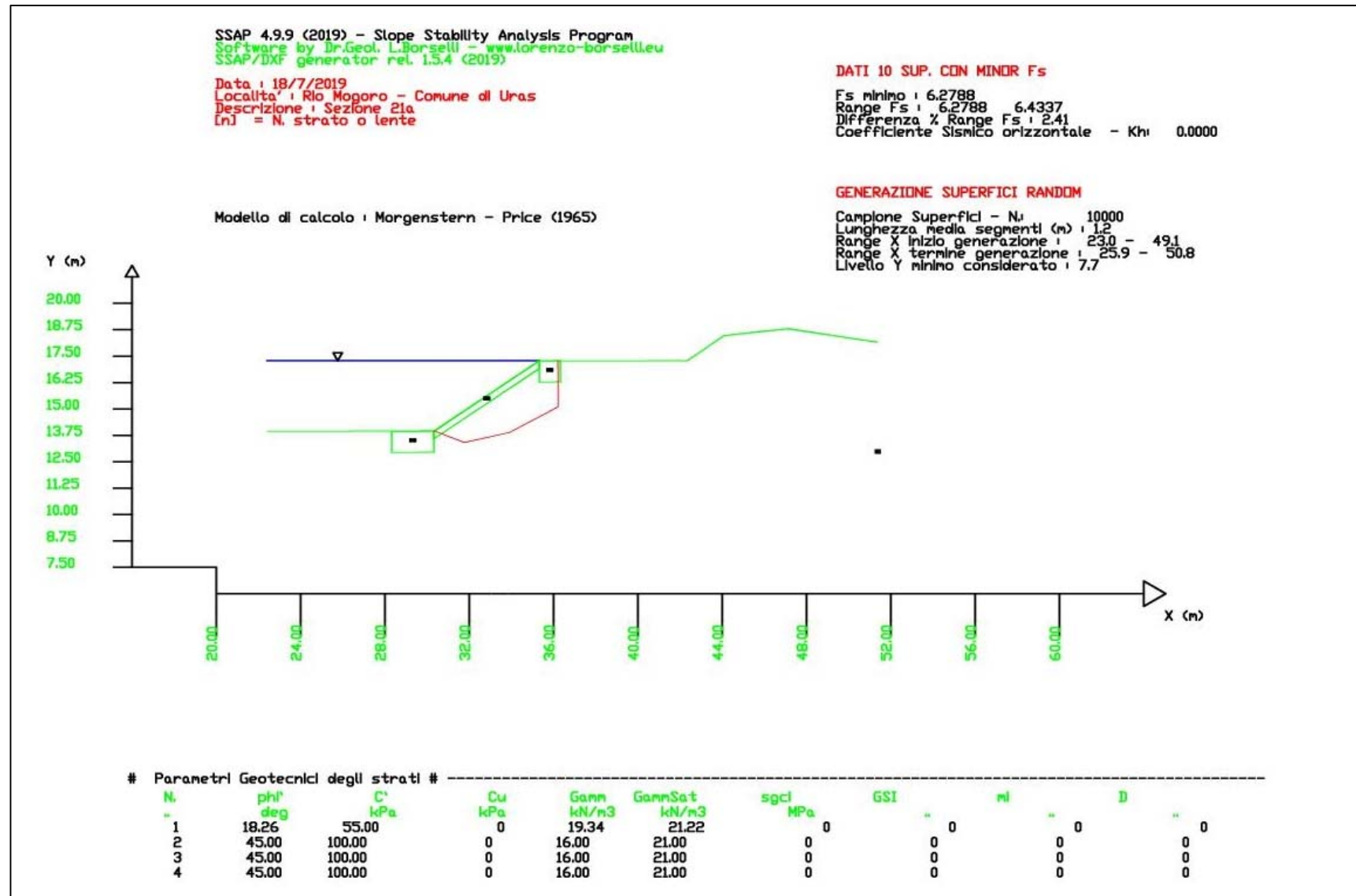


SEZIONE 21a

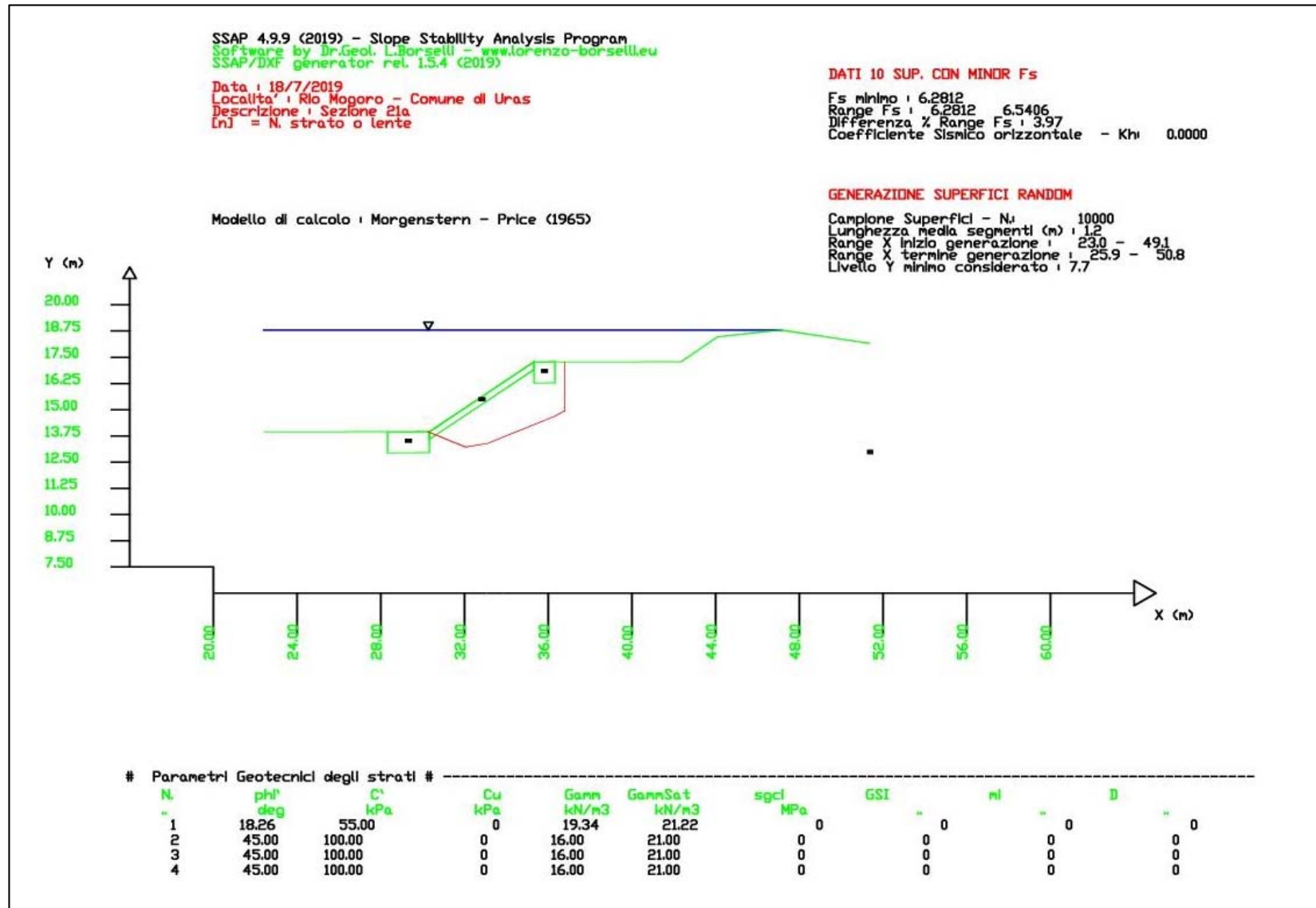
Verifica di stabilità in condizioni di magra con sovraccarichi



Verifica di stabilità in condizioni di piena ordinaria



Verifica di stabilità in condizioni di piena catastofica



Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11099

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

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

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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 6 aprile 2019

Data: 18/7/2019

Localita' : Rio MOgoro Tra l'attraversamento dell S.P.47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

Descrizione: Sezione tipo 1 con sovraccarichi

Modello pendio: SezioneTipoMod.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
21.60	12.68	30.10	12.65	34.60	16.05	29.60	12.68
27.60	12.68	31.74	12.05	34.60	15.64	29.60	12.32
29.60	12.68	33.01	12.09	34.60	15.00	30.10	12.65
34.60	16.05	33.50	12.42	35.60	15.00	34.60	15.64
35.60	16.05	34.37	12.54	35.60	16.05	34.60	16.05
41.05	16.05	35.00	12.97	34.60	16.05	29.60	12.68
46.03	17.44	36.11	13.72	-	-	-	-
48.34	17.60	38.73	15.40	-	-	-	-
49.76	17.21	41.05	16.05	-	-	-	-
-	-	35.60	16.05	-	-	-	-
-	-	35.60	15.00	-	-	-	-
-	-	34.60	15.00	-	-	-	-
-	-	34.60	15.64	-	-	-	-
-	-	30.10	12.65	-	-	-	-
SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
27.60	12.68	-	-	-	-	-	-
27.60	11.68	-	-	-	-	-	-
29.60	11.68	-	-	-	-	-	-
29.60	12.32	-	-	-	-	-	-
29.60	12.68	-	-	-	-	-	-
27.60	12.68	-	-	-	-	-	-

ASSENZA DI FALDA

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

STR_IDX	sgci	fi` GSI	mi	C` D	Cu	Gamm	Gamm_sat
5.102	STRATO 1	18.26	0.00	55.00	0.00	19.34	21.22
5.102	STRATO 2	18.26	0.00	55.00	0.00	17.34	20.22
5.102	STRATO 3	45.00	0.00	100.00	0.00	16.00	21.00

22.916	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 4	45.00	100.00	0.00	16.00	21.00		
22.916	0.00	0.00	0.00	0.00			
STRATO 5	45.00	100.00	0.00	16.00	21.00		
22.916	0.00	0.00	0.00	0.00			

LEGENDA: f_i _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C _____ Coesione efficace (in Kpa)
 C_u _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 γ_{amm} _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
 γ_{sat} _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
 STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH')
(adimensionale)

----- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-
 σ_{ci} _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)
 GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 m_i _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
Fattore di riduzione NTC2018 $\gamma_{\text{PHI}}=1.25$ e $\gamma_{\text{C}}=1.25$ -
DISATTIVATO (solo per ROCCE)
Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato secondo Lei et al.(2016)

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

SOVRACCARICO N.1

Carico in X_1 (Kpa): 4.00
Carico in X_2 (Kpa): 4.00
Posizione carico da X_1 m.: 35.80
a X_2 m.: 36.30
Inclinazione carico (gradi): 90.00
Componenti distribuzione forza unitaria applicata:
#Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) (KN/m): da 0.00 a 0.00
#Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) (KN/m): da 4.00 a 4.00
##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare in modo lineare tra gli estremi di coordinate X_1 e X_2

SOVRACCARICO N.2

Carico in X_1 (Kpa): 4.00
Carico in X_2 (Kpa): 4.00
Posizione carico da X_1 m.: 38.80
a X_2 m.: 39.30
Inclinazione carico (gradi): 90.00
Componenti distribuzione forza unitaria applicata:
#Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) (KN/m): da 0.00 a 0.00
#Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) (KN/m): da 4.00 a 4.00
##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare in modo lineare tra gli estremi di coordinate X_1 e X_2

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
COORDINATE X_1, X_2, Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.1 (+/-) 50%
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (X_{min} .. X_{max}): 22.16
47.51 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Y_{min}): 6.35
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (X_{min} .. X_{max}): 24.98

49.20

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

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

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

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

durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

Fattore di sicurezza (F_s)	8.1129	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2310
			29.61	12.69		
			31.40	11.96		
			32.19	11.96		
			33.47	12.44		
			34.38	12.78		
			35.57	13.44		
			35.96	13.65		
			35.96	16.05		

Fattore di sicurezza (F_s)	8.1565	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2823
			29.66	12.72		
			31.22	12.14		
			32.23	12.42		
			33.44	12.75		
			34.48	13.19		
			35.76	13.75		
			36.10	13.90		
			36.10	16.05		

Fattore di sicurezza (F_s)	8.1714	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2912
			29.50	12.68		
			30.73	12.22		
			31.64	12.31		
			32.44	12.49		
			33.42	12.77		
			34.06	12.97		
			35.73	13.69		
			36.27	13.92		
			36.27	16.05		

Fattore di sicurezza (F_s)	8.1738	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.3039
			29.48	12.68		
			30.55	12.25		
			32.44	12.35		
			33.79	13.06		
			35.08	13.74		
			35.53	13.97		
			35.53	16.05		

Fattore di sicurezza (F_s)	8.1959	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.3183
--------------------------------	--------	----------	---	---	---------	--------

29.65	12.72
31.19	12.26
32.59	12.56
34.44	13.52
35.43	14.04
35.43	16.05

Fattore di sicurezza (FS)	8.2271	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.3817
			29.65	12.72		
			30.49	12.38		
			31.28	12.45		
			31.96	12.62		
			32.70	12.89		
			33.80	13.40		
			34.89	13.91		
			35.41	14.16		
			35.41	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	8.2305	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.2380
			29.45	12.68		
			31.18	12.10		
			32.45	12.08		
			33.53	12.57		
			34.32	12.93		
			35.77	13.61		
			36.11	13.77		
			36.11	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	8.2346	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.2910
			29.50	12.68		
			31.21	12.12		
			33.09	12.65		
			33.92	12.97		
			35.68	13.80		
			35.96	13.94		
			35.96	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	8.2526	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.2808
			29.48	12.68		
			31.30	11.93		
			31.99	12.06		
			33.12	12.64		
			33.94	13.05		
			35.45	13.83		
			35.45	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	8.2643	- N.10 --	X	Y	Lambda=	
0.3528			29.45	12.68		
			30.56	12.23		
			31.53	12.40		
			32.99	12.89		
			34.25	13.39		
			35.97	14.07		
			36.11	14.13		
			36.11	16.05		

----- 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(kNm)	ESITO
--------	----	-----------	-----------	---------------	-------

1	8.113	506.2	62.4	431.3	Surplus
2	8.156	487.7	59.8	415.9	Surplus
3	8.171	504.5	61.7	430.4	Surplus
4	8.174	469.4	57.4	400.5	Surplus
5	8.196	444.5	54.2	379.4	Surplus
6	8.227	423.9	51.5	362.1	Surplus
7	8.230	523.7	63.6	447.4	Surplus
8	8.235	501.6	60.9	428.5	Surplus
9	8.253	490.3	59.4	419.0	Surplus
10	8.264	492.1	59.5	420.6	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 362.1

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

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi ' (°)	X (m)	(c', Cu) (kPa)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)
45.00	29.612	100.00	0.155	-22.03	0.21	0.00	0.00
45.00	29.767	100.00	0.155	-22.03	0.62	0.00	0.00
45.00	29.922	100.00	0.028	-22.03	0.16	0.00	0.00
45.00	29.950	100.00	0.150	-22.03	1.11	0.00	0.00
18.26	30.100	55.00	0.155	-22.03	1.61	0.00	0.00
18.26	30.255	55.00	0.155	-22.03	2.07	0.00	0.00
18.26	30.410	55.00	0.155	-22.03	2.52	0.00	0.00
18.26	30.565	55.00	0.155	-22.03	2.97	0.00	0.00
18.26	30.720	55.00	0.155	-22.03	3.42	0.00	0.00
18.26	30.875	55.00	0.155	-22.03	3.87	0.00	0.00
18.26	31.030	55.00	0.155	-22.03	4.32	0.00	0.00
18.26	31.185	55.00	0.155	-22.03	4.77	0.00	0.00
18.26	31.340	55.00	0.058	-22.03	1.91	0.00	0.00
18.26	31.398	55.00	0.155	-0.51	5.30	0.00	0.00
18.26	31.553	55.00	0.155	-0.51	5.57	0.00	0.00
18.26	31.708	55.00	0.032	-0.51	1.17	0.00	0.00
18.26	31.740	55.00	0.155	-0.51	5.90	0.00	0.00
18.26	31.895	55.00	0.155	-0.51	6.18	0.00	0.00

	32.050	0.144	-0.51	6.00	0.00	0.00
18.26	55.00					
	32.194	0.155	20.69	6.65	0.00	0.00
18.26	55.00					
	32.349	0.153	20.69	6.66	0.00	0.00
18.26	55.00					
	32.502	0.155	20.69	6.87	0.00	0.00
18.26	55.00					
	32.657	0.155	20.69	6.99	0.00	0.00
18.26	55.00					
	32.812	0.155	20.69	7.11	0.00	0.00
18.26	55.00					
	32.967	0.043	20.69	2.00	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.010	0.155	20.69	7.27	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.165	0.155	20.69	7.39	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.320	0.149	20.69	7.21	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.469	0.031	20.70	1.53	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.500	0.155	20.70	7.66	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.655	0.155	20.70	7.78	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.810	0.155	20.70	7.91	0.00	0.00
18.26	55.00					
	33.965	0.155	20.70	8.03	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.120	0.155	20.70	8.15	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.275	0.095	20.70	5.06	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.370	0.014	20.70	0.72	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.384	0.155	28.83	8.33	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.539	0.061	28.83	3.32	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.600	0.155	28.83	8.12	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.755	0.155	28.83	7.89	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.910	0.090	28.83	4.48	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.000	0.155	28.83	7.53	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.155	0.155	28.83	7.30	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.310	0.155	28.83	7.07	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.465	0.109	28.83	4.84	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.574	0.026	28.84	1.13	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.600	0.155	28.84	6.86	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.755	0.045	28.84	1.95	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.800	0.155	28.84	7.19	0.00	0.00
18.26	55.00					

 LEGENDA SIMBOLI
 X(m) : Ascissa sinistra concio
 dx(m) : Larghezza concio

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

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--) (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
-	29.612	0.000	12.688	-0.133	0.0000000000E+000
0.0000000000E+000	29.767	1.6293483470E+001	12.667	0.270	22.716 16.737
4.5863795798E-003	29.922	0.042	12.646	-0.133	2.5949426101E+000
3.7412311171E-002	29.950	1.7189233653E+001	12.644	0.270	22.716 16.737
4.7304334011E-002	30.100	0.084	12.632	-0.125	5.3287282124E+000
1.4097908948E-001	30.255	1.1384753938E+001	12.619	0.270	11.419 10.915
3.1701869363E-001	30.410	0.093	12.609	-0.082	5.6185830623E+000
6.3670453821E-001	30.565	1.0370093802E+001	12.606	0.270	10.940 7.568
1.0469300659E+000	30.720	0.142	12.606	-0.081	7.2764456771E+000
1.5638769484E+000	30.875	1.2468742340E+001	12.606	0.270	10.389 7.954
2.1719890935E+000	31.030	0.192	12.608	-0.073	9.4373423862E+000
2.9554413382E+000	31.185	1.5579976761E+001	12.621	0.270	10.644 8.692
3.6623381977E+000	31.340	0.244	12.639	-0.043	1.2106298095E+001
4.3213007194E+000	31.398	1.6960920147E+001	12.647	0.270	13.690 10.650
4.5107968554E+000	31.553	0.304	12.678	-0.010	1.4695292538E+001
5.0346263898E+000	31.708	1.7456042747E+001	12.715	0.270	19.890 13.170
5.5001076165E+000	31.740	0.367	12.723	0.009	1.7517738147E+001
5.5887700669E+000	31.895	1.9004306670E+001	12.769	0.270	32.076 16.777
6.0499830591E+000	32.050	0.432	12.821	0.024	2.0586700331E+001
6.4622255474E+000	32.194	2.2223968226E+001	12.883	0.270	50.000 21.861
6.8155926548E+000	32.349	0.500	12.953	0.041	2.4407253344E+001
6.9908980765E+000	32.502	2.3252910379E+001	13.030	0.270	50.000 29.031
7.0391773550E+000	32.657	0.570	13.126	0.081	2.7795191533E+001
6.9829693105E+000	32.812	2.0491882928E+001	13.209	0.270	47.194 34.646
6.8946761972E+000	32.967	0.650	13.281	0.118	3.0759815470E+001
		1.5072231562E+001		0.270	35.711 34.151
		0.682		0.184	3.1549054526E+001
		1.3197502409E+001		0.270	33.663 32.625
		0.714		0.221	3.3449879030E+001
		1.0875233417E+001		0.283	30.229 27.447
		0.753		0.244	3.4920418502E+001
		8.4329196272E+000		0.296	28.888 22.642
		0.761		0.288	3.5181134854E+001
		8.2822127370E+000		0.299	28.489 21.811
		0.808		0.314	3.6514195526E+001
		7.7479025841E+000		0.310	23.763 17.759
		0.862		0.381	3.7583014305E+001
		5.7415017791E+000		0.319	17.571 14.615
		0.925		0.443	3.8255233756E+001
		1.6641970437E+000		0.325	12.446 12.271
		0.937		0.479	3.8011559252E+001
		-3.3034871934E+000		0.329	9.968 10.742
		0.956		0.563	3.7245317790E+001
		-6.5539239113E+000		0.327	8.658 9.596
		0.994		0.576	3.5987066995E+001
		-7.6791464430E+000		0.321	7.906 8.550
		1.018		0.498	3.4864753006E+001
		-6.8777065470E+000		0.313	7.415 7.850
		1.031		0.449	3.3854951646E+001

6.8011638188E+000	-5.7582144707E+000	0.305	7.058	7.348
33.010	1.032 13.298	0.513	3.3615639597E+001	
6.7773435781E+000	-6.0780862953E+000	0.303	6.992	7.255
33.165	1.058 13.383	0.543	3.2378103449E+001	
6.6429506556E+000	-7.9993722086E+000	0.294	6.624	6.748
33.320	1.083 13.466	0.536	3.1135803600E+001	
6.5003786144E+000	-8.0644491477E+000	0.284	6.305	6.319
33.469	1.106 13.545	0.509	2.9929869948E+001	
6.3553002045E+000	-6.4587755653E+000	0.275	6.038	5.971
33.500	1.107 13.558	0.449	2.9738387225E+001	
6.3313128377E+000	-6.2980499402E+000	0.274	6.008	5.932
33.655	1.120 13.629	0.499	2.8618191007E+001	
6.1793606817E+000	-7.9021542920E+000	0.270	5.817	5.692
33.810	1.145 13.713	0.631	2.7288689154E+001	
5.9732977441E+000	-1.0242107442E+001	0.270	5.630	5.464
33.965	1.198 13.825	0.610	2.5443098505E+001	
5.6414908163E+000	-1.0993508853E+001	0.270	5.408	5.246
34.120	1.217 13.902	0.496	2.3880659340E+001	
5.3384189098E+000	-1.0009155997E+001	0.270	5.179	5.141
34.275	1.235 13.979	0.496	2.2340221843E+001	
5.0433057643E+000	-9.3983316090E+000	0.270	4.917	5.101
34.370	1.246 14.026	0.496	2.1478896862E+001	
4.8730955048E+000	-8.8418454622E+000	0.270	4.772	5.101
34.384	1.248 14.032	0.413	2.1359610023E+001	
4.8497359125E+000	-8.9906921903E+000	0.270	4.747	5.101
34.539	1.225 14.095	0.395	1.9644855889E+001	
4.4844692903E+000	-1.3435151282E+001	0.270	4.557	5.128
34.600	1.214 14.118	0.303	1.8761353972E+001	
4.2651252380E+000	-1.4658353797E+001	0.270	4.511	5.155
34.755	1.172 14.161	0.197	1.6378815538E+001	
3.5939134718E+000	-1.5535896103E+001	0.270	4.475	5.250
34.910	1.104 14.179	0.060	1.3945166728E+001	
2.7750622708E+000	-1.4295735540E+001	0.270	4.566	5.380
35.000	1.052 14.176	-0.112	1.2732022271E+001	
2.3118006461E+000	-1.3773096237E+001	0.270	4.652	5.460
35.155	0.942 14.151	-0.151	1.0518908588E+001	
1.4761665538E+000	-1.4477956007E+001	0.270	4.830	5.613
35.310	0.834 14.129	-0.080	8.2438005045E+000	
7.5642124541E-001	-1.4436649471E+001	0.270	5.029	5.770
35.465	0.747 14.126	0.013	6.0434920059E+000	
2.7620943655E-001	-1.1464845224E+001	0.270	5.204	5.899
35.574	0.692 14.132	0.064	5.0019539930E+000	
1.1767965660E-001	-8.3086128916E+000	0.270	5.269	5.941
35.600	0.681 14.135	0.243	4.7947943244E+000	
9.9717866721E-002	-8.5901358863E+000	0.270	5.274	5.944
35.755	0.636 14.176	0.263	2.9300837779E+000	
2.5506081978E-002	-1.0505548410E+001	0.270	5.292	5.926
35.800	0.623 14.188	0.263	2.4772716465E+000	
1.5855201711E-002	-1.1394701222E+001	0.270	5.245	5.866

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

TauStrength (kPa)	X (m)	TauS (kN/m)	dx (m)	dI (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)
101.258	29.612	16.931	0.155	0.167	-22.029	-0.465	-0.078
104.227	29.767	17.428	0.155	0.167	-22.029	-1.395	-0.233
106.094	29.922	3.239	0.028	0.031	-22.029	-1.945	-0.059
59.035	29.950	9.561	0.150	0.162	-22.029	-2.573	-0.417
61.479	30.100	10.280	0.155	0.167	-22.029	-3.622	-0.606
65.181	30.255	10.899	0.155	0.167	-22.029	-4.634	-0.775
67.819	30.410	11.340	0.155	0.167	-22.029	-5.645	-0.944
70.781	30.565	11.835	0.155	0.167	-22.029	-6.657	-1.113
73.432	30.720	12.279	0.155	0.167	-22.029	-7.668	-1.282
77.768	30.875	13.004	0.155	0.167	-22.029	-8.680	-1.451
77.060	31.030	12.885	0.155	0.167	-22.029	-9.691	-1.620
76.925	31.185	12.863	0.155	0.167	-22.029	-10.703	-1.790
74.393	31.340	4.675	0.058	0.063	-22.029	-11.398	-0.716
67.641	31.398	10.485	0.155	0.155	-0.513	-0.306	-0.047
68.057	31.553	10.549	0.155	0.155	-0.513	-0.322	-0.050
68.316	31.708	2.168	0.032	0.032	-0.513	-0.331	-0.010
68.751	31.740	10.657	0.155	0.155	-0.513	-0.341	-0.053
69.233	31.895	10.732	0.155	0.155	-0.513	-0.357	-0.055
69.738	32.050	10.039	0.144	0.144	-0.513	-0.373	-0.054
64.676	32.194	10.716	0.155	0.166	20.686	14.170	2.348
66.824	32.349	10.921	0.153	0.163	20.686	14.396	2.353
68.659	32.502	11.376	0.155	0.166	20.686	14.639	2.425
69.384	32.657	11.496	0.155	0.166	20.686	14.902	2.469
69.694	32.812	11.547	0.155	0.166	20.686	15.164	2.512
69.719	32.967	3.215	0.043	0.046	20.686	15.332	0.707
70.618	33.010	11.700	0.155	0.166	20.686	15.500	2.568
70.974	33.165	11.759	0.155	0.166	20.686	15.763	2.612
71.333	33.320	11.335	0.149	0.159	20.686	16.020	2.546
70.962	33.469	2.377	0.031	0.033	20.696	16.179	0.542
	33.500		0.155	0.166	20.696	16.337	2.707

71.614	11.866					
33.655	0.155	0.166	20.696	16.599	2.750	
72.679	12.042					
33.810	0.155	0.166	20.696	16.862	2.794	
74.850	12.402					
33.965	0.155	0.166	20.696	17.124	2.837	
74.635	12.367					
34.120	0.155	0.166	20.696	17.387	2.881	
74.742	12.384					
34.275	0.095	0.102	20.696	17.599	1.787	
74.658	7.581					
34.370	0.014	0.014	20.696	17.690	0.256	
74.579	1.079					
34.384	0.155	0.177	28.830	22.689	4.014	
76.080	13.461					
34.539	0.061	0.070	28.830	22.786	1.599	
79.987	5.611					
34.600	0.155	0.177	28.830	22.139	3.917	
82.015	14.511					
34.755	0.155	0.177	28.830	21.514	3.807	
84.664	14.980					
34.910	0.090	0.103	28.830	21.020	2.159	
83.939	8.623					
35.000	0.155	0.177	28.830	20.526	3.632	
84.416	14.936					
35.155	0.155	0.177	28.830	19.901	3.521	
81.668	14.450					
35.310	0.155	0.177	28.830	19.277	3.411	
76.388	13.515					
35.465	0.109	0.125	28.830	18.744	2.335	
70.846	8.827					
35.574	0.026	0.030	28.840	18.476	0.545	
68.277	2.014					
35.600	0.155	0.177	28.840	18.706	3.310	
67.728	11.984					
35.755	0.045	0.051	28.840	18.302	0.940	
66.647	3.424					
35.800	0.155	0.177	28.840	19.589	3.466	
67.062	11.867					

 LEGENDA SIMBOLI

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

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11099

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

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

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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 6 aprile 2019

Data: 18/7/2019

Localita' : Rio MOgoro Tra l'attraversamento dell S.P.47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

Descrizione: Sezione tipo 1 con piena golendale

Modello pendio: SezioneTipoconFALDA1Mod.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
21.60	12.68	30.10	12.65	34.60	16.05	29.60	12.68
27.60	12.68	31.74	12.05	34.60	15.64	29.60	12.32
29.60	12.68	33.01	12.09	34.60	15.00	30.10	12.65
34.60	16.05	33.50	12.42	35.60	15.00	34.60	15.64
35.60	16.05	34.37	12.54	35.60	16.05	34.60	16.05
41.05	16.05	35.00	12.97	34.60	16.05	29.60	12.68
46.03	17.44	36.11	13.72	-	-	-	-
48.34	17.60	38.73	15.40	-	-	-	-
49.76	17.21	41.05	16.05	-	-	-	-
-	-	35.60	16.05	-	-	-	-
-	-	35.60	15.00	-	-	-	-
-	-	34.60	15.00	-	-	-	-
-	-	34.60	15.64	-	-	-	-
-	-	30.10	12.65	-	-	-	-
SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
27.60	12.68	-	-	-	-	-	-
27.60	11.68	-	-	-	-	-	-
29.60	11.68	-	-	-	-	-	-
29.60	12.32	-	-	-	-	-	-
29.60	12.68	-	-	-	-	-	-
27.60	12.68	-	-	-	-	-	-

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

21.60 16.05
34.60 16.05
35.60 16.05
41.05 16.05
49.76 16.05

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

Strati esclusi da acquifero:

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

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

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

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

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

STR_IDX	sgci	fi` GSI	mi	C` D	Cu	Gamm	Gamm_sat
5.102	STRATO 1	18.26	55.00	0.00	19.34	21.22	
5.102	STRATO 2	18.26	55.00	0.00	17.34	20.22	
22.916	STRATO 3	45.00	100.00	0.00	16.00	21.00	
22.916	STRATO 4	45.00	100.00	0.00	16.00	21.00	
22.916	STRATO 5	45.00	100.00	0.00	16.00	21.00	

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH)

(adimensionale)

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

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

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

DISATTIVATO (solo per ROCCE)

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

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.1 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 22.16

47.51 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 6.35

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 24.98

49.20

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

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

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

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

durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	6.4019	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2875
			29.51	12.68		
			31.01	12.14		
			32.15	12.31		
			33.08	12.65		
			34.84	13.39		
			36.05	13.89		
			36.11	13.92		
			36.11	16.05		
Fattore di sicurezza (FS)	6.4885	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.3129
			29.63	12.70		
			30.49	12.37		
			31.99	12.33		
			33.74	13.05		
			34.79	13.64		
			35.28	13.91		
			35.28	16.05		
Fattore di sicurezza (FS)	6.5002	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2755
			29.66	12.72		
			31.27	12.14		
			33.89	12.83		
			35.75	13.81		
			35.75	16.05		
Fattore di sicurezza (FS)	6.5144	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2683
			29.56	12.68		
			31.48	12.14		
			32.43	12.30		
			34.11	13.05		
			35.28	13.56		
			36.07	13.91		
			36.07	16.05		
Fattore di sicurezza (FS)	6.5182	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.2568
			29.62	12.69		
			31.25	12.13		
			33.08	12.40		
			35.10	13.50		
			35.54	13.74		
			35.54	16.05		
Fattore di sicurezza (FS)	6.5216	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.2360
			29.77	12.79		

30.95 12.31
31.57 12.06
33.32 12.43
34.82 13.23
35.75 13.74
35.75 16.05

Fattore di sicurezza (FS) 6.5323 - N.7 -- X Y Lambda= 0.2399
29.51 12.68
31.09 12.04
32.54 12.20
34.39 12.97
36.11 13.68
36.11 16.05

Fattore di sicurezza (FS) 6.5324 - N.8 -- X Y Lambda= 0.2505
29.71 12.76
31.67 12.16
33.28 12.56
34.95 13.34
36.08 13.86
36.08 16.05

Fattore di sicurezza (FS) 6.5434 - N.9 -- X Y Lambda= 0.2145
29.65 12.71
30.30 12.46
31.59 11.99
32.64 11.98
34.03 12.67
35.40 13.35
36.01 13.66
36.01 16.05

Fattore di sicurezza (FS) 6.5705 - N.10 -- X Y Lambda=
0.2992
29.81 12.82
30.46 12.59
31.39 12.24
32.00 12.35
33.42 12.96
34.69 13.52
35.48 13.86
35.91 14.05
35.91 16.05

----- 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	6.402	467.4	73.0	379.8	Surplus
2	6.488	406.9	62.7	331.6	Surplus
3	6.500	436.7	67.2	356.1	Surplus
4	6.514	470.8	72.3	384.1	Surplus
5	6.518	434.0	66.6	354.1	Surplus
6	6.522	445.1	68.3	363.2	Surplus
7	6.532	472.8	72.4	385.9	Surplus
8	6.532	456.6	69.9	372.7	Surplus
9	6.543	473.7	72.4	386.9	Surplus
10	6.571	439.3	66.9	359.1	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 331.6

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

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
45.00	29.507	0.093	-19.84	0.03	0.47	0.16
45.00	29.600	0.162	-19.84	0.40	0.47	1.15
45.00	29.762	0.162	-19.84	0.97	0.47	2.79
45.00	29.923	0.162	-19.84	1.54	0.47	4.59
18.26	30.085	0.015	-19.84	0.17	0.47	5.91
18.26	30.100	0.162	-19.84	2.15	0.47	6.02
18.26	30.262	0.162	-19.84	2.70	0.47	7.44
18.26	30.423	0.162	-19.84	3.25	0.47	9.13
18.26	30.585	0.162	-19.84	3.79	0.48	11.27
18.26	30.747	0.162	-19.84	4.34	0.48	12.82
18.26	30.909	0.098	-19.84	2.89	0.48	14.16
18.26	31.006	0.162	8.28	5.08	0.48	14.81
18.26	31.168	0.162	8.28	5.35	0.48	15.76
18.26	31.330	0.027	8.28	0.93	0.48	16.62
18.26	31.357	0.162	8.28	5.66	0.48	16.76
18.26	31.519	0.162	8.28	5.94	0.48	17.57
18.26	31.681	0.059	8.28	2.25	0.48	18.36
18.26	31.740	0.162	8.28	6.33	0.48	18.68
18.26	31.902	0.162	8.28	6.60	0.48	19.52
18.26	32.063	0.084	8.28	3.53	0.48	20.22
18.26	32.147	0.162	20.61	6.97	0.48	20.56
18.26	32.309	0.162	20.61	7.13	0.48	21.11
18.26	32.471	0.162	20.61	7.28	0.48	21.63
18.26	32.632	0.162	20.61	7.44	0.48	22.26
18.26	32.794	0.162	20.61	7.60	0.48	22.72

18.26	55.00					
32.956	0.054	20.61	2.58	0.48	23.09	
18.26	55.00					
33.010	0.065	20.61	3.14	0.48	23.18	
18.26	55.00					
33.075	0.162	22.67	7.86	0.48	23.34	
18.26	55.00					
33.237	0.162	22.67	8.00	0.48	23.73	
18.26	55.00					
33.399	0.101	22.67	5.07	0.48	24.16	
18.26	55.00					
33.500	0.162	22.67	8.22	0.48	24.46	
18.26	55.00					
33.662	0.162	22.67	8.36	0.48	24.85	
18.26	55.00					
33.823	0.162	22.67	8.49	0.48	25.27	
18.26	55.00					
33.985	0.162	22.67	8.63	0.48	25.77	
18.26	55.00					
34.147	0.162	22.67	8.76	0.48	26.18	
18.26	55.00					
34.309	0.061	22.67	3.36	0.48	26.48	
18.26	55.00					
34.370	0.162	22.67	8.95	0.48	26.54	
18.26	55.00					
34.532	0.068	22.67	3.82	0.48	26.58	
18.26	55.00					
34.600	0.162	22.67	9.05	0.48	26.51	
18.26	55.00					
34.762	0.077	22.67	4.25	0.48	26.17	
18.26	55.00					
34.839	0.161	22.68	8.68	0.48	25.93	
18.26	55.00					
35.000	0.162	22.68	8.50	0.48	25.28	
18.26	55.00					
35.162	0.162	22.68	8.28	0.48	24.53	
18.26	55.00					
35.323	0.162	22.68	8.06	0.48	23.77	
18.26	55.00					
35.485	0.115	22.68	5.58	0.48	23.13	
18.26	55.00					
35.600	0.162	22.68	7.55	0.48	22.68	
18.26	55.00					
35.762	0.162	22.68	7.33	0.49	21.98	
18.26	55.00					
35.923	0.122	22.68	5.38	0.49	21.39	
18.26	55.00					
36.046	0.064	22.69	2.79	0.49	21.01	
18.26	55.00					

 LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X	ht	yt	yt'	E(x)
(kN/m)	(m)	E' (m)	rho(x) (m)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (kN/m)
		(kN)	(--)	(--)	(--)
0.000000000E+000	29.507	0.000	12.680	-0.160	0.000000000E+000
		6.8704722514E+000		0.213	21.374 14.668
	29.600	0.008	12.655	-0.160	9.7857461861E-001
1.1958256644E-003		1.4235628419E+001		0.213	21.374 14.668
	29.762	0.051	12.639	-0.095	4.3198321634E+000
3.9965823068E-002		2.1226790428E+001		0.213	11.151 8.720
	29.923	0.094	12.624	-0.073	7.8448503124E+000
1.9248417326E-001		1.7960892816E+001		0.213	7.626 5.501
	30.085	0.144	12.616	-0.050	1.0129680911E+001
3.7240817498E-001		1.3444240456E+001		0.213	6.974 5.530
	30.100	0.149	12.615	-0.026	1.0327621432E+001
3.9374306978E-001		1.3465731724E+001		0.213	6.962 5.549
	30.262	0.203	12.611	-0.013	1.2653934270E+001
7.2978021830E-001		1.6050342242E+001		0.213	7.543 6.101
	30.423	0.262	12.611	0.014	1.5519460263E+001
1.3026946195E+000		2.1438554668E+001		0.213	9.851 7.321
	30.585	0.325	12.616	0.042	1.9588709799E+001
2.2398171619E+000		2.2935951543E+001		0.213	16.129 10.084
	30.747	0.392	12.625	0.086	2.2938601990E+001
3.0598015986E+000		1.9449026083E+001		0.213	25.784 13.728
	30.909	0.469	12.644	0.143	2.5879928225E+001
3.8186089909E+000		1.5199595420E+001		0.231	35.401 18.726
	31.006	0.523	12.662	0.231	2.7189153368E+001
4.1922878855E+000		1.2036646116E+001		0.240	33.705 21.721
	31.168	0.541	12.704	0.298	2.8772410534E+001
4.7504938831E+000		8.1487850686E+000		0.260	28.120 26.357
	31.330	0.572	12.758	0.335	2.9825058454E+001
5.2386816966E+000		5.1482325328E+000		0.275	22.588 27.435
	31.357	0.577	12.767	0.352	2.9959461594E+001
5.3092932691E+000		4.8360755863E+000		0.277	21.875 27.250
	31.519	0.611	12.825	0.361	3.0662807215E+001
5.7156092998E+000		4.1569736933E+000		0.286	18.726 23.938
	31.681	0.647	12.884	0.370	3.1304126842E+001
6.0933708143E+000		3.9721412181E+000		0.294	16.371 19.355
	31.740	0.661	12.906	0.399	3.1539856924E+001
6.2313530473E+000		3.8823958913E+000		0.297	15.391 17.719
	31.902	0.703	12.972	0.400	3.2127078138E+001
6.6040669510E+000		2.7722222247E+000		0.304	12.828 14.085
	32.063	0.743	13.036	0.398	3.2436593627E+001
6.8877308210E+000		9.8492989880E-001		0.306	10.583 11.671
	32.147	0.765	13.070	0.443	3.2478801064E+001
7.0052417147E+000		-4.4275437642E-001		0.307	9.498 10.727
	32.309	0.779	13.144	0.491	3.2111064729E+001
7.1433114295E+000		-3.4644874763E+000		0.308	7.944 9.191
	32.471	0.802	13.228	0.615	3.1358135826E+001
7.1825933817E+000		-6.2242896917E+000		0.305	6.852 7.931
	32.632	0.856	13.343	0.630	3.0097680314E+001
7.1272122910E+000		-7.1517087171E+000		0.298	5.966 6.724
	32.794	0.884	13.432	0.496	2.9044757178E+001
7.0343945250E+000		-6.0538321788E+000		0.290	5.482 6.065
	32.956	0.895	13.504	0.423	2.8139434159E+001
6.9371473591E+000		-5.1109439641E+000		0.282	5.160 5.673
	33.010	0.894	13.523	0.416	2.7871373119E+001
6.9046090199E+000		-5.6521958361E+000		0.279	5.079 5.586
	33.075	0.899	13.553	0.473	2.7445711406E+001
6.8472167690E+000		-6.6803668055E+000		0.275	4.951 5.454
	33.237	0.909	13.631	0.519	2.6294397097E+001
6.6795363474E+000		-7.9185751019E+000		0.265	4.675 5.149
	33.399	0.932	13.721	0.581	2.4884272834E+001
6.4482581184E+000		-9.3779376871E+000		0.254	4.413 4.836
	33.500	0.952	13.784	0.560	2.3894783049E+001
6.2745806569E+000		-9.3522791070E+000		0.245	4.265 4.649

33.662	0.970	13.869	0.546	2.2495449414E+001	
5.9955414250E+000	-9.0687543998E+000		0.232	4.130	4.452
33.823	0.994	13.960	0.629	2.0961293499E+001	
5.6578384689E+000	-1.0715396626E+001		0.217	4.024	4.297
33.985	1.038	14.072	0.615	1.9029316951E+001	
5.2008251577E+000	-1.1285106463E+001		0.213	3.935	4.168
34.147	1.057	14.159	0.528	1.7310875765E+001	
4.7853115814E+000	-1.0147094450E+001		0.213	3.886	4.099
34.309	1.074	14.243	0.520	1.5747014418E+001	
4.4093832942E+000	-9.1951162947E+000		0.213	3.858	4.061
34.370	1.080	14.275	0.443	1.5194195570E+001	
4.2729590198E+000	-9.1238677843E+000		0.213	3.855	4.055
34.532	1.079	14.342	0.383	1.3672251845E+001	
3.8797354831E+000	-9.2619047319E+000		0.213	3.858	4.054
34.600	1.072	14.363	0.246	1.3044266138E+001	
3.6993983295E+000	-9.2671107910E+000		0.213	3.868	4.061
34.762	1.040	14.398	0.190	1.1519485457E+001	
3.1978462081E+000	-9.4377738143E+000		0.213	3.912	4.098
34.839	1.018	14.408	0.018	1.0789169366E+001	
2.9250495726E+000	-9.4011209253E+000		0.213	3.943	4.123
35.000	0.945	14.402	-0.101	9.2902292958E+000	
2.2405815002E+000	-9.7566165635E+000		0.213	4.053	4.210
35.162	0.850	14.376	-0.169	7.6404004025E+000	
1.4422678457E+000	-1.0062853296E+001		0.213	4.227	4.338
35.323	0.755	14.348	-0.115	6.0351764310E+000	
7.4417895272E-001	-8.9923216488E+000		0.213	4.438	4.488
35.485	0.678	14.339	-0.005	4.7316347191E+000	
3.5619296246E-001	-7.7922843468E+000		0.213	4.628	4.621
35.600	0.638	14.346	0.102	3.8589305611E+000	
2.1023230870E-001	-7.7226089838E+000		0.213	4.756	4.713
35.762	0.591	14.367	0.188	2.5825353768E+000	
6.4150543648E-002	-8.1411543500E+000		0.213	4.955	4.862
35.923	0.563	14.407	0.250	1.2254938001E+000	
9.0048799974E-003	-7.2559469216E+000		0.213	5.146	5.019
36.046	0.543	14.438	0.250	4.4418680367E-001	
1.6855313269E-003	-6.7225512039E+000		0.213	5.233	5.099

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dI	alpha	TauStress	TauF
TauStrength (m) (kPa)	TauS (m) (kN/m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)
29.507	0.093	0.099	-19.844	-0.112	-0.011
100.185	9.876				
29.600	0.162	0.172	-19.844	-0.786	-0.135
101.730	17.492				

105.257	29.762	18.098	0.162	0.172	-19.844	-1.908	-0.328
58.860	29.923	10.121	0.162	0.172	-19.844	-3.036	-0.522
59.760	30.085	0.940	0.015	0.016	-19.844	-3.655	-0.057
61.750	30.100	10.618	0.162	0.172	-19.844	-4.247	-0.730
65.690	30.262	11.295	0.162	0.172	-19.844	-5.328	-0.916
71.384	30.423	12.274	0.162	0.172	-19.844	-6.409	-1.102
69.974	30.585	12.032	0.162	0.172	-19.844	-7.490	-1.288
69.564	30.747	11.961	0.162	0.172	-19.844	-8.570	-1.474
67.887	30.909	7.054	0.098	0.104	-19.844	-9.437	-0.981
58.225	31.006	9.516	0.162	0.163	8.283	4.477	0.732
58.697	31.168	9.594	0.162	0.163	8.283	4.711	0.770
58.982	31.330	1.629	0.027	0.028	8.283	4.849	0.134
59.304	31.357	9.693	0.162	0.163	8.283	4.992	0.816
59.699	31.519	9.757	0.162	0.163	8.283	5.238	0.856
59.823	31.681	3.585	0.059	0.060	8.283	5.407	0.324
60.114	31.740	9.825	0.162	0.163	8.283	5.575	0.911
60.719	31.902	9.924	0.162	0.163	8.283	5.822	0.951
61.118	32.063	5.168	0.084	0.085	8.283	6.009	0.508
59.119	32.147	10.215	0.162	0.173	20.607	14.194	2.453
60.329	32.309	10.424	0.162	0.173	20.607	14.515	2.508
61.505	32.471	10.628	0.162	0.173	20.607	14.837	2.564
62.002	32.632	10.713	0.162	0.173	20.607	15.158	2.619
62.180	32.794	10.744	0.162	0.173	20.607	15.479	2.675
62.247	32.956	3.603	0.054	0.058	20.607	15.694	0.908
62.821	33.010	4.393	0.065	0.070	20.607	15.813	1.106
63.026	33.075	11.047	0.162	0.175	22.666	17.288	3.030
63.920	33.237	11.203	0.162	0.175	22.666	17.586	3.082
64.543	33.399	7.070	0.101	0.110	22.666	17.829	1.953
64.650	33.500	11.331	0.162	0.175	22.666	18.071	3.167
65.481	33.662	11.477	0.162	0.175	22.666	18.370	3.220
67.049	33.823	11.752	0.162	0.175	22.666	18.669	3.272
66.608	33.985	11.675	0.162	0.175	22.666	18.967	3.324
66.222	34.147	11.607	0.162	0.175	22.666	19.266	3.377
66.086	34.309	4.392	0.061	0.066	22.666	19.472	1.294

66.641	34.370	11.680	0.162	0.175	22.666	19.678	3.449
67.216	34.532	4.972	0.068	0.074	22.666	19.890	1.471
68.153	34.600	11.945	0.162	0.175	22.666	19.888	3.486
68.834	34.762	5.769	0.077	0.084	22.666	19.529	1.637
70.079	34.839	12.222	0.161	0.174	22.676	19.177	3.345
71.273	35.000	12.493	0.162	0.175	22.676	18.693	3.277
69.901	35.162	12.253	0.162	0.175	22.676	18.207	3.191
65.941	35.323	11.559	0.162	0.175	22.676	17.721	3.106
63.572	35.485	7.909	0.115	0.124	22.676	17.305	2.153
62.428	35.600	10.943	0.162	0.175	22.676	16.598	2.909
61.153	35.762	10.719	0.162	0.175	22.676	16.112	2.824
60.448	35.923	7.998	0.122	0.132	22.676	15.686	2.075
60.283	36.046	4.210	0.064	0.070	22.686	15.411	1.076

 LEGENDA SIMBOLI

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

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11099

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

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

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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 6 aprile 2019

Data: 18/7/2019

Localita' : Rio MOgoro Tra l'attraversamento dell S.P.47 e la confluenza con
il Canale Acque Alte

Descrizione: Sezione tipo 1 con piena catastriofica

Modello pendio: SezioneTipoconFALDA2Mod.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
21.60	12.68	30.10	12.65	34.60	16.05	29.60	12.68
27.60	12.68	31.74	12.05	34.60	15.64	29.60	12.32
29.60	12.68	33.01	12.09	34.60	15.00	30.10	12.65
34.60	16.05	33.50	12.42	35.60	15.00	34.60	15.64
35.60	16.05	34.37	12.54	35.60	16.05	34.60	16.05
41.05	16.05	35.00	12.97	34.60	16.05	29.60	12.68
46.03	17.44	36.11	13.72	-	-	-	-
48.34	17.60	38.73	15.40	-	-	-	-
49.76	17.21	41.05	16.05	-	-	-	-
-	-	35.60	16.05	-	-	-	-
-	-	35.60	15.00	-	-	-	-
-	-	34.60	15.00	-	-	-	-
-	-	34.60	15.64	-	-	-	-
-	-	30.10	12.65	-	-	-	-
SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
27.60	12.68	-	-	-	-	-	-
27.60	11.68	-	-	-	-	-	-
29.60	11.68	-	-	-	-	-	-
29.60	12.32	-	-	-	-	-	-
29.60	12.68	-	-	-	-	-	-
27.60	12.68	-	-	-	-	-	-

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

21.60 17.60
48.34 17.60
49.76 17.60

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

Strati esclusi da acquifero:

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

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A 0
Coefficiente K 0.000800
Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa) 0.01
Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica 1.00
Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA
STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON
DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

STR_IDX	sgci	fi` GSI	mi	C` D	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18.26	55.00	0.00	0.00	0.00	19.34	21.22
5.102	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.34	20.22
STRATO 2	18.26	55.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
5.102	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
STRATO 3	45.00	100.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
STRATO 4	45.00	100.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
STRATO 5	45.00	100.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	21.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)
STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH)

(adimensionale)

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

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
Fattore di riduzione NTC2018 gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 -

DISATTIVATO (solo per ROCCE)

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

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.1 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 22.16

47.51

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 6.35

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 24.98

49.20

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

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

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

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000
 COEFFICIENTE $c=K_v/K_h$ UTILIZZATO : 0.5000
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

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

durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Fattore di sicurezza (FS)	6.3771	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2926
			29.62	12.69		
			31.23	12.11		
			32.44	12.37		
			33.37	12.81		
			34.19	13.20		
			34.86	13.52		
			35.60	13.88		
			35.60	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.3925	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2419
			29.57	12.68		
			30.62	12.30		
			31.90	12.05		
			33.80	12.68		
			35.31	13.33		
			36.45	13.81		
			36.45	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.4326	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2660
			29.38	12.68		
			30.82	12.09		
			32.38	12.17		
			33.47	12.69		
			35.12	13.51		
			35.76	13.82		
			35.76	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.4511	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2646
			29.68	12.73		
			31.08	12.15		
			32.59	12.31		
			34.74	13.31		
			35.74	13.78		
			35.74	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5009	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.3421
			29.67	12.72		
			30.40	12.43		
			31.03	12.29		
			31.66	12.33		
			32.20	12.55		
			32.79	12.83		
			33.49	13.15		
			34.26	13.54		
			34.67	13.75		
			35.27	14.05		
			35.27	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5098	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.2971
			29.45	12.68		
			30.78	12.13		
			32.25	12.29		
			33.54	12.94		
			34.86	13.61		
			35.29	13.85		
			35.29	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5199	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.3122
			29.62	12.69		
			30.69	12.38		
			31.76	12.27		
			34.15	13.26		
			35.30	13.73		
			36.08	14.06		
			36.08	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5599	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.2849
			29.58	12.68		
			31.26	12.17		
			32.32	12.30		
			34.40	13.33		
			35.42	13.87		
			35.42	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5687	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.3676
			29.60	12.68		
			30.41	12.34		
			31.65	12.45		
			32.58	12.80		
			33.74	13.31		
			35.06	13.88		
			35.60	14.11		
			35.60	16.05		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5802	- N.10 --	X	Y	Lambda=
0.2665			29.67	12.73	
			31.47	12.17	
			32.70	12.41	
			34.31	13.20	
			35.57	13.82	
			35.57	16.05	

----- 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	6.377	434.4	68.1	352.7	Surplus
2	6.393	487.5	76.3	396.0	Surplus
3	6.433	472.4	73.4	384.2	Surplus
4	6.451	437.7	67.8	356.3	Surplus
5	6.501	404.5	62.2	329.9	Surplus
6	6.510	430.8	66.2	351.4	Surplus
7	6.520	454.4	69.7	370.7	Surplus
8	6.560	431.5	65.8	352.6	Surplus
9	6.569	422.3	64.3	345.2	Surplus
10	6.580	428.2	65.1	350.1	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 329.9

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
45.00	29.621	0.152	-19.85	0.25	0.47	0.77
45.00	29.773	0.152	-19.85	0.75	0.47	2.31
45.00	29.924	0.049	-19.85	0.35	0.47	3.77
18.26	29.974	0.126	-19.85	1.14	0.47	4.21
18.26	30.100	0.152	-19.85	1.82	0.47	5.27
18.26	30.252	0.152	-19.85	2.31	0.47	6.82
18.26	30.403	0.152	-19.85	2.79	0.47	8.66
18.26	30.555	0.152	-19.85	3.27	0.48	10.25
18.26	30.707	0.152	-19.85	3.75	0.48	11.79
18.26	30.858	0.152	-19.85	4.23	0.48	13.47
18.26	31.010	0.152	-19.85	4.71	0.48	14.91
18.26	31.162	0.064	-19.85	2.13	0.48	16.05
18.26	31.226	0.152	11.93	5.26	0.48	16.40
18.26	31.378	0.062	11.93	2.21	0.48	17.13
18.26	31.440	0.152	11.93	5.55	0.48	17.41
18.26	31.591	0.149	11.93	5.65	0.48	18.13
18.26	31.740	0.152	11.93	5.98	0.48	18.86
18.26	31.892	0.152	11.93	6.19	0.48	19.66
18.26	32.043	0.152	11.93	6.41	0.48	20.40
18.26	32.195	0.152	11.93	6.62	0.48	21.05
18.26	32.347	0.089	11.93	3.97	0.48	21.57
18.26	32.435	0.152	25.28	6.90	0.48	21.79
18.26	32.587	0.152	25.28	7.00	0.48	22.17
18.26	32.739	0.152	25.28	7.09	0.48	22.51

18.26	55.00					
32.890	0.120	25.28	5.66	0.48	22.84	
18.26	55.00					
33.010	0.152	25.28	7.26	0.48	23.09	
18.26	55.00					
33.162	0.152	25.28	7.35	0.48	23.39	
18.26	55.00					
33.313	0.053	25.28	2.57	0.48	23.65	
18.26	55.00					
33.366	0.134	25.29	6.60	0.48	23.74	
18.26	55.00					
33.500	0.152	25.29	7.56	0.48	23.97	
18.26	55.00					
33.652	0.152	25.29	7.66	0.48	24.28	
18.26	55.00					
33.803	0.152	25.29	7.75	0.48	24.66	
18.26	55.00					
33.955	0.152	25.29	7.85	0.48	24.98	
18.26	55.00					
34.107	0.088	25.29	4.59	0.48	25.26	
18.26	55.00					
34.195	0.152	25.30	7.99	0.48	25.40	
18.26	55.00					
34.346	0.024	25.30	1.25	0.48	25.58	
18.26	55.00					
34.370	0.152	25.30	8.10	0.48	25.60	
18.26	55.00					
34.522	0.078	25.30	4.22	0.48	25.60	
18.26	55.00					
34.600	0.152	25.30	8.16	0.48	25.50	
18.26	55.00					
34.752	0.113	25.30	5.91	0.48	25.06	
18.26	55.00					
34.864	0.136	26.12	6.97	0.48	24.61	
18.26	55.00					
35.000	0.152	26.12	7.57	0.48	23.93	
18.26	55.00					
35.152	0.152	26.12	7.34	0.48	23.13	
18.26	55.00					
35.303	0.152	26.12	7.12	0.48	22.36	
18.26	55.00					
35.455	0.145	26.12	6.59	0.48	21.65	
18.26	55.00					

 LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

-

T(x)	X	ht	yt	yt'	E(x)
(kN/m)	(m)	E'	rho(x)	FS_qFEM	FS_srmFEM
		(m)	(m)	(--)	(kn/m)
		(kN)	(--)	(--)	(--)

29.621	0.000	12.694	-0.101	0.0000000000E+000
0.000000000E+000	1.5759243047E+001		0.213	17.695 11.929
29.773	0.039	12.679	-0.101	2.7318380657E+000
6.5196733724E-003	2.0259812282E+001		0.213	17.695 11.929
29.924	0.079	12.663	-0.091	6.1463606849E+000
6.3765866616E-002	1.5589786162E+001		0.213	9.249 7.948
29.974	0.094	12.660	-0.052	6.8062613071E+000
9.4751090185E-002	1.3142705473E+001		0.213	8.594 5.494
30.100	0.133	12.654	-0.046	8.4029942428E+000
2.2068025740E-001	1.4270348929E+001		0.213	8.212 5.673
30.252	0.181	12.648	-0.030	1.0861167932E+001
5.0376499824E-001	1.7982572306E+001		0.213	8.333 6.119
30.403	0.234	12.645	0.003	1.3858492739E+001
1.0271214996E+000	1.9813997744E+001		0.213	10.418 7.332
30.555	0.292	12.649	0.036	1.6872278748E+001
1.7380288695E+000	2.0312341168E+001		0.213	14.756 9.012
30.707	0.354	12.656	0.060	2.0020789479E+001
2.5968201887E+000	2.3203982664E+001		0.213	22.920 11.426
30.858	0.420	12.667	0.084	2.3911832955E+001
3.6863678615E+000	2.4340293240E+001		0.237	36.107 15.302
31.010	0.489	12.682	0.122	2.7405074158E+001
4.6636772731E+000	2.0466654775E+001		0.272	41.224 20.164
31.162	0.566	12.704	0.159	3.0120944891E+001
5.4467387402E+000	1.2793173556E+001		0.292	31.291 24.397
31.226	0.601	12.716	0.240	3.0801871676E+001
5.6661146726E+000	9.7665411549E+000		0.295	27.365 25.048
31.378	0.609	12.756	0.267	3.1970851328E+001
6.1486311322E+000	5.6918898850E+000		0.309	21.316 24.969
31.440	0.613	12.773	0.358	3.2272702249E+001
6.3062537587E+000	4.3120441460E+000		0.313	19.631 24.363
31.591	0.640	12.832	0.420	3.2720299035E+001
6.6974033494E+000	2.3714242137E+000		0.323	16.372 20.797
31.740	0.676	12.899	0.475	3.2988579868E+001
7.0721490612E+000	1.6784144260E+000		0.331	13.977 16.661
31.892	0.719	12.975	0.492	3.3223879396E+001
7.4610248295E+000	1.3722983104E+000		0.340	11.954 12.967
32.043	0.761	13.049	0.470	3.3404903587E+001
7.7940557773E+000	8.5150683733E-001		0.345	10.348 10.442
32.195	0.798	13.117	0.443	3.3482206970E+001
8.0435256127E+000	-2.7447797551E-001		0.347	8.860 8.897
32.347	0.831	13.183	0.411	3.3321633287E+001
8.1827930755E+000	-1.9472446386E+000		0.344	7.552 7.927
32.435	0.846	13.216	0.474	3.3103225478E+001
8.2051699604E+000	-3.8788021202E+000		0.341	6.870 7.555
32.587	0.855	13.297	0.560	3.2147828397E+001
8.1388354684E+000	-7.5052494867E+000		0.335	5.944 6.868
32.739	0.872	13.386	0.606	3.0826305547E+001
7.9607779123E+000	-9.4460013991E+000		0.326	5.304 6.243
32.890	0.895	13.481	0.621	2.9282129010E+001
7.6986671358E+000	-1.0346795389E+001		0.313	4.887 5.697
33.010	0.913	13.554	0.599	2.8028741153E+001
7.4498230562E+000	-1.0314696283E+001		0.301	4.641 5.333
33.162	0.930	13.643	0.555	2.6495608257E+001
7.1418111155E+000	-9.7121762705E+000		0.287	4.400 4.981
33.313	0.938	13.723	0.515	2.5082290437E+001
6.8595456702E+000	-8.8363419728E+000		0.273	4.228 4.730
33.366	0.938	13.748	0.490	2.4625987155E+001
6.7671836371E+000	-8.7484214511E+000		0.269	4.184 4.667
33.500	0.941	13.814	0.534	2.3426861362E+001
6.5131489160E+000	-9.6350830448E+000		0.257	4.081 4.514
33.652	0.956	13.901	0.653	2.1847578842E+001
6.1417747107E+000	-1.1964402281E+001		0.241	3.977 4.357
33.803	0.996	14.012	0.653	1.9797137119E+001
5.6091184991E+000	-1.2857821460E+001		0.219	3.880 4.207
33.955	1.011	14.099	0.562	1.7946811786E+001
5.0985245962E+000	-1.1795597756E+001		0.213	3.826 4.123
34.107	1.023	14.183	0.553	1.6218624284E+001
4.6017870058E+000	-1.0664069844E+001		0.213	3.792 4.071

34.195	1.030	14.232	0.433	1.5317886584E+001	
4.3098951276E+000	-1.0039969801E+001		0.213	3.781	4.054
34.346	1.014	14.287	0.350	1.3847643599E+001	
3.7761679200E+000	-9.4003701360E+000		0.213	3.773	4.035
34.370	1.009	14.293	0.178	1.3626801069E+001	
3.6850822808E+000	-9.4412928234E+000		0.213	3.773	4.034
34.522	0.962	14.318	0.127	1.2110464075E+001	
2.9764068034E+000	-1.0699778699E+001		0.213	3.791	4.040
34.600	0.929	14.322	-0.029	1.1244110503E+001	
2.5433388742E+000	-1.1062735471E+001		0.213	3.812	4.054
34.752	0.847	14.311	-0.084	9.5660736006E+000	
1.6966080451E+000	-1.1185292298E+001		0.213	3.878	4.109
34.864	0.782	14.300	-0.080	8.2971830702E+000	
1.1303748430E+000	-1.1331350837E+001		0.213	3.941	4.167
35.000	0.707	14.291	0.011	6.7495515514E+000	
6.1219757353E-001	-1.1352489145E+001		0.213	4.058	4.267
35.152	0.644	14.303	0.128	5.0351507225E+000	
2.8182904703E-001	-1.1839260792E+001		0.213	4.223	4.400
35.303	0.597	14.330	0.236	3.1577923554E+000	
5.7947474421E-002	-1.1659646730E+001		0.213	4.424	4.554
35.455	0.567	14.375	0.236	1.4978822984E+000	
8.3976579537E-003	-1.0631966358E+001		0.213	4.585	4.696

-
LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dI	alpha	TauStress	TauF
TauStrength	TauS				
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)
(kPa)	(kN/m)				
29.621	0.152	0.161	-19.851	-0.527	-0.085
100.814	16.258				
29.773	0.152	0.161	-19.851	-1.580	-0.255
103.168	16.638				
29.924	0.049	0.053	-19.851	-2.278	-0.120
104.366	5.492				
29.974	0.126	0.134	-19.851	-2.892	-0.388
58.580	7.854				
30.100	0.152	0.161	-19.851	-3.841	-0.619
61.117	9.856				
30.252	0.152	0.161	-19.851	-4.855	-0.783
65.221	10.518				
30.403	0.152	0.161	-19.851	-5.869	-0.947
68.422	11.034				
30.555	0.152	0.161	-19.851	-6.883	-1.110
71.094	11.465				
30.707	0.152	0.161	-19.851	-7.897	-1.274
75.054	12.104				

	30.858	0.152	0.161	-19.851	-8.912	-1.437
73.703	11.886					
	31.010	0.152	0.161	-19.851	-9.926	-1.601
71.172	11.478					
	31.162	0.064	0.068	-19.851	-10.647	-0.725
67.414	4.589					
	31.226	0.152	0.155	11.928	7.011	1.087
57.443	8.906					
	31.378	0.062	0.063	11.928	7.201	0.456
58.118	3.683					
	31.440	0.152	0.155	11.928	7.400	1.147
58.303	9.039					
	31.591	0.149	0.152	11.928	7.684	1.168
58.568	8.906					
	31.740	0.152	0.155	11.928	7.968	1.235
58.727	9.105					
	31.892	0.152	0.155	11.928	8.256	1.280
59.271	9.189					
	32.043	0.152	0.155	11.928	8.543	1.324
60.013	9.304					
	32.195	0.152	0.155	11.928	8.830	1.369
60.955	9.450					
	32.347	0.089	0.091	11.928	9.058	0.820
61.786	5.593					
	32.435	0.152	0.168	25.279	17.575	2.948
61.049	10.241					
	32.587	0.152	0.168	25.279	17.815	2.988
62.706	10.519					
	32.739	0.152	0.168	25.279	18.054	3.029
63.975	10.732					
	32.890	0.120	0.132	25.279	18.268	2.417
64.791	8.571					
	33.010	0.152	0.168	25.279	18.482	3.100
64.748	10.862					
	33.162	0.152	0.168	25.279	18.722	3.141
64.445	10.811					
	33.313	0.053	0.058	25.279	18.883	1.099
64.237	3.739					
	33.366	0.134	0.148	25.289	19.036	2.821
64.621	9.576					
	33.500	0.152	0.168	25.289	19.261	3.231
65.911	11.058					
	33.652	0.152	0.168	25.289	19.500	3.271
68.309	11.460					
	33.803	0.152	0.168	25.289	19.739	3.312
68.031	11.413					
	33.955	0.152	0.168	25.289	19.978	3.352
67.894	11.390					
	34.107	0.088	0.097	25.289	20.167	1.962
68.029	6.617					
	34.195	0.152	0.168	25.299	20.362	3.416
68.553	11.502					
	34.346	0.024	0.026	25.299	20.500	0.535
69.335	1.810					
	34.370	0.152	0.168	25.299	20.638	3.463
71.211	11.948					
	34.522	0.078	0.087	25.299	20.819	1.803
73.220	6.342					
	34.600	0.152	0.168	25.299	20.794	3.489
73.351	12.307					
	34.752	0.113	0.124	25.299	20.306	2.527
71.948	8.955					
	34.864	0.136	0.151	26.120	20.297	3.070
69.143	10.456					
	35.000	0.152	0.169	26.120	19.734	3.334
65.296	11.031					
	35.152	0.152	0.169	26.120	19.139	3.233
63.575	10.740					

60.837	35.303	10.278	0.152	0.169	26.120	18.545	3.133
60.075	35.455	9.697	0.145	0.161	26.120	17.964	2.900

 LEGENDA SIMBOLI

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

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11099

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

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

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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 6 aprile 2019

Data: 18/7/2019

Localita' : Rio MOgoro Tra l'attraversamento dell S.P.47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

Descrizione: Sezione tipo 21a con sovraccarichi

Modello pendio: SezioneTipoMod.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
22.40	13.95	35.32	17.28	30.32	13.95	28.32	13.95
28.32	13.95	35.32	16.91	30.32	13.59	28.32	12.95
30.32	13.95	35.32	16.28	35.32	16.91	30.32	12.95
35.32	17.28	36.32	16.28	35.32	17.28	30.32	13.59
36.32	17.28	36.32	17.28	30.32	13.95	30.32	13.95
42.32	17.28	35.32	17.28	-	-	28.32	13.95
44.09	18.47	-	-	-	-	-	-
46.18	18.70	-	-	-	-	-	-
46.97	18.78	-	-	-	-	-	-
47.15	18.80	-	-	-	-	-	-
51.38	18.15	-	-	-	-	-	-

ASSENZA DI FALDA

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

STR_IDX	sgci	fi`	mi	C`	D	Cu	Gamm	Gamm_sat
		GSI						
5.102	STRATO 1	18.26	0.00	55.00	0.00	0.00	19.34	21.22
22.916	STRATO 2	45.00	0.00	100.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	STRATO 3	45.00	0.00	100.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	STRATO 4	45.00	0.00	100.00	0.00	0.00	16.00	21.00

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

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

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

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

Rottura di Hoek (2002)-

MPa) sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)
 mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)
 D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)
 Fattore di riduzione NTC2018 $\gamma_{PHI}=1.25$ e $\gamma_{C}=1.25$ -
 DISATTIVATO (solo per ROCCE)
 Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato
 secondo Lei et al.(2016)

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

SOVRACCARICO N.1

Carico in X1 (kpa): 4.00
 Carico in X2 (kpa): 4.00
 Posizione carico da X1 m.: 36.50
 a X2 m.: 37.00
 Inclinazione carico (gradi): 90.00
 Componenti distribuzione forza unitaria applicata:
 #Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) (kN/m): da 0.00 a 0.00
 #Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) (kN/m): da 4.00 a 4.00
 ##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

SOVRACCARICO N.2

Carico in X1 (kpa): 4.00
 Carico in X2 (kpa): 4.00
 Posizione carico da X1 m.: 39.50
 a X2 m.: 40.00
 Inclinazione carico (gradi): 90.00
 Componenti distribuzione forza unitaria applicata:
 #Orizzontale (per metro di proiezione Verticale) (kN/m): da 0.00 a 0.00
 #Verticale (per metro di proiezione Orizzontale) (kN/m): da 4.00 a 4.00
 ##Nota: la distribuzione del carico e delle forze unitarie puo' variare in modo lineare tra gli estremi di coordinate X1 e X2

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.2 (+/-) 50%
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 22.98
 49.06
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 7.68
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 25.88
 50.80
 *** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

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

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

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

durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Fattore di sicurezza (FS)	7.4273	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2486
			30.31	13.95		
			32.40	13.13		
			33.22	13.34		
			34.34	13.85		
			36.32	14.77		
			36.99	15.08		
			36.99	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.5106	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2157
			30.29	13.95		
			32.15	13.32		
			33.98	13.50		
			35.59	14.13		
			37.82	14.99		
			38.42	15.23		
			38.42	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.5540	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2118
			30.27	13.95		
			31.51	13.48		
			32.58	13.18		
			33.68	13.42		
			35.45	14.07		
			37.73	14.92		
			38.34	15.14		
			38.34	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.6040	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2656
			30.29	13.95		
			31.85	13.43		
			33.28	13.61		
			35.38	14.45		
			36.53	14.90		
			37.16	15.18		
			37.16	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.6548	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.2012
			30.09	13.95		
			32.21	13.10		
			34.01	13.32		
			36.08	14.33		
			37.16	14.86		
			37.16	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.6790	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.3025
			30.11	13.95		
			31.70	13.46		
			33.24	13.79		
			35.10	14.53		
			36.97	15.28		
			37.17	15.36		
			37.17	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.6832	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.2784
			30.10	13.95		

31.55	13.53
32.76	13.58
34.05	13.96
34.95	14.35
36.63	15.09
36.96	15.23
36.96	17.28

Fattore di sicurezza (FS)	7.6878	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.2831
			30.14	13.95		
			31.26	13.50		
			33.10	13.66		
			34.96	14.34		
			36.52	14.97		
			37.17	15.23		
			37.17	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.6967	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.3072
			30.30	13.95		
			31.96	13.47		
			33.17	13.78		
			34.94	14.55		
			36.31	15.14		
			36.65	15.29		
			36.65	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	7.6993	- N.10 --	X	Y	Lambda=	0.2083
			30.17	13.95		
			31.05	13.64		
			32.59	13.08		
			33.44	13.29		
			34.99	13.86		
			36.74	14.60		
			37.58	14.95		
			37.58	17.28		

----- 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	7.427	550.4	74.1	461.4	Surplus
2	7.511	629.0	83.7	528.5	Surplus
3	7.554	629.5	83.3	529.5	Surplus
4	7.604	529.8	69.7	446.2	Surplus
5	7.655	581.0	75.9	489.9	Surplus
6	7.679	533.6	69.5	450.2	Surplus
7	7.683	522.6	68.0	441.0	Surplus
8	7.688	531.3	69.1	448.4	Surplus
9	7.697	486.4	63.2	410.6	Surplus
10	7.699	597.5	77.6	504.4	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 410.6

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
	(c', Cu)					
	(kPa)					
45.00	30.309	0.011	-21.47	0.00	0.00	0.00
45.00	100.00					
45.00	30.320	0.163	-21.47	0.24	0.00	0.00
45.00	100.00					
45.00	30.483	0.163	-21.47	0.69	0.00	0.00
45.00	100.00					
45.00	30.646	0.163	-21.47	1.13	0.00	0.00
45.00	100.00					
18.26	30.808	0.163	-21.47	1.72	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	30.971	0.163	-21.47	2.26	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	31.134	0.163	-21.47	2.80	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	31.297	0.163	-21.47	3.35	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	31.460	0.163	-21.47	3.89	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	31.623	0.163	-21.47	4.43	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	31.785	0.163	-21.47	4.98	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	31.948	0.163	-21.47	5.52	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	32.111	0.163	-21.47	6.06	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	32.274	0.122	-21.47	4.91	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	32.396	0.163	14.17	6.85	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	32.559	0.163	14.17	7.06	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	32.722	0.163	14.17	7.27	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	32.885	0.163	14.17	7.48	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.047	0.163	14.17	7.69	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.210	0.010	14.17	0.48	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.220	0.163	24.85	7.86	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.383	0.163	24.85	7.97	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.546	0.163	24.85	8.07	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.709	0.163	24.85	8.18	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	33.871	0.163	24.85	8.28	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	34.034	0.163	24.85	8.38	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	34.197	0.140	24.85	7.31	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	34.337	0.163	24.86	8.58	0.00	0.00
18.26	55.00					
18.26	34.500	0.163	24.86	8.68	0.00	0.00
18.26	55.00					

	34.663	0.163	24.86	8.79	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.826	0.163	24.86	8.89	0.00	0.00
18.26	55.00					
	34.989	0.163	24.86	8.99	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.152	0.163	24.86	9.10	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.314	0.006	24.86	0.32	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.320	0.163	24.86	8.69	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.483	0.163	24.86	8.45	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.646	0.163	24.86	8.22	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.808	0.163	24.86	7.98	0.00	0.00
18.26	55.00					
	35.971	0.163	24.86	7.74	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.134	0.163	24.86	7.50	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.297	0.023	24.86	1.04	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.320	0.000	24.86	0.00	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.320	0.163	24.87	7.78	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.483	0.017	24.87	0.80	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.500	0.163	24.87	8.16	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.663	0.163	24.87	7.93	0.00	0.00
18.26	55.00					
	36.826	0.163	24.87	7.69	0.00	0.00
18.26	55.00					

 LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--) (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
(kN/m)					
	30.309	0.000	13.950	-0.137	0.0000000000E+000
0.0000000000E+000		7.9313769214E+000		0.248	30.196 21.017
	30.320	0.001	13.947	-0.137	8.8811353091E-002
8.7945680929E-006		8.4281525354E+000		0.248	30.196 21.017
	30.483	0.044	13.926	-0.122	2.0675493365E+000
6.0188827812E-003		1.5607784284E+001		0.248	16.164 11.554
	30.646	0.089	13.907	-0.105	5.1712986359E+000

5.4712160429E-002	1.8372843663E+001	0.248	13.215	10.521
30.808	0.139	-0.083	8.0504449587E+000	
2.0823605301E-001	1.7302551647E+001	0.248	11.355	7.566
30.971	0.191	-0.059	1.0805666532E+001	
4.4260694477E-001	1.6941401869E+001	0.248	11.166	8.165
31.134	0.247	-0.029	1.3567208773E+001	
8.1075542649E-001	1.7402707051E+001	0.248	12.939	9.423
31.297	0.309	-0.002	1.6472648832E+001	
1.3237884324E+000	1.8732412225E+001	0.248	17.944	11.429
31.460	0.375	0.018	1.9667193574E+001	
1.9708923943E+000	2.0545802252E+001	0.248	28.111	14.522
31.623	0.443	0.034	2.3163142291E+001	
2.7450704704E+000	2.2374756379E+001	0.248	45.863	19.073
31.785	0.514	0.049	2.6953263952E+001	
3.6405716952E+000	2.5043241412E+001	0.248	50.000	24.664
31.948	0.587	0.068	3.1318172734E+001	
4.7107144655E+000	2.6329877055E+001	0.277	37.018	27.949
32.111	0.664	0.105	3.5527271823E+001	
5.7565947458E+000	2.3778770075E+001	0.312	24.206	26.124
32.274	0.750	0.157	3.9061443291E+001	
6.6845400297E+000	1.7728651861E+001	0.336	17.932	21.773
32.396	0.821	0.267	4.0863414354E+001	
7.2191049667E+000	1.1892116076E+001	0.345	15.733	18.940
32.559	0.833	0.376	4.2181395152E+001	
7.8361931419E+000	5.1400014849E+000	0.364	13.547	15.555
32.722	0.861	0.497	4.2537194034E+001	
8.2937086799E+000	3.4143622803E-001	0.377	11.985	12.969
32.885	0.912	0.515	4.2292579754E+001	
8.6377642638E+000	-2.0729749662E+000	0.384	10.280	10.753
33.047	0.947	0.435	4.1862154662E+001	
8.7838336493E+000	-3.1825064938E+000	0.383	9.061	9.555
33.210	0.972	0.413	4.1256234781E+001	
8.8154150612E+000	-6.0170761043E+000	0.377	8.076	8.806
33.220	0.974	0.450	4.1194726133E+001	
8.8133125779E+000	-6.1921567274E+000	0.376	8.019	8.772
33.383	0.972	0.498	4.0095629166E+001	
8.7242776155E+000	-8.2340473721E+000	0.370	7.189	8.166
33.546	0.986	0.611	3.8513407613E+001	
8.5264119342E+000	-1.1196505305E+001	0.359	6.481	7.505
33.709	1.020	0.635	3.6449621841E+001	
8.2150711815E+000	-1.2106175333E+001	0.344	5.875	6.784
33.871	1.042	0.588	3.4571177182E+001	
7.8872122808E+000	-1.1442165485E+001	0.329	5.506	6.235
34.034	1.061	0.569	3.2723618232E+001	
7.5548020698E+000	-1.1307599263E+001	0.313	5.210	5.801
34.197	1.077	0.546	3.0888993445E+001	
7.2227829832E+000	-1.1022870691E+001	0.297	4.982	5.469
34.337	1.086	0.547	2.9370820740E+001	
6.9427177284E+000	-1.1198432665E+001	0.284	4.838	5.260
34.500	1.102	0.571	2.7474466897E+001	
6.5758897551E+000	-1.1887051798E+001	0.268	4.704	5.064
34.663	1.121	0.590	2.5499945253E+001	
6.1641081403E+000	-1.2480718194E+001	0.250	4.609	4.925
34.826	1.143	0.588	2.3410271087E+001	
5.6956251178E+000	-1.3724254782E+001	0.248	4.550	4.836
34.989	1.161	0.559	2.1030806705E+001	
5.1374243505E+000	-1.3458007682E+001	0.248	4.532	4.806
35.152	1.174	0.480	1.9027832705E+001	
4.6665436257E+000	-1.1323152221E+001	0.248	4.544	4.816
35.314	1.167	0.414	1.7343558334E+001	
4.2665266336E+000	-1.1682572168E+001	0.248	4.582	4.858
35.320	1.166	0.256	1.7277734634E+001	
4.2500154002E+000	-1.1665420326E+001	0.248	4.584	4.860
35.483	1.132	0.225	1.5677272172E+001	
3.8342016037E+000	-1.0355165083E+001	0.248	4.662	4.940
35.646	1.088	0.161	1.3905699636E+001	
3.2899757222E+000	-1.1537711149E+001	0.248	4.794	5.064
35.808	1.033	0.041	1.1920155266E+001	

2.5677370366E+000	-1.2494919779E+001	0.248	4.987	5.226
35.971	0.951	15.562	-0.058	9.8368792498E+000
1.6901927153E+000	-1.1486496354E+001	0.248	5.185	5.350
36.134	0.863	15.550	-0.060	8.1797158434E+000
1.0517551080E+000	-8.6172629349E+000	0.248	5.307	5.403
36.297	0.780	15.543	-0.045	7.0307711898E+000
6.8664996628E-001	-5.5889617865E+000	0.248	5.359	5.411
36.320	0.769	15.542	-0.026	6.9065480598E+000
6.5182679144E-001	-4.4267520908E+000	0.248	5.362	5.410
36.320	0.769	15.542	0.011	6.9061590033E+000
6.5173594559E-001	-4.4243593222E+000	0.248	5.362	5.410
36.483	0.695	15.544	0.011	5.8113166050E+000
4.4239558629E-001	-5.6449439391E+000	0.248	5.380	5.396
36.500	0.688	15.544	0.052	5.7167641319E+000
4.2667507755E-001	-6.0966792228E+000	0.248	5.381	5.393
36.663	0.621	15.553	0.121	3.8477636147E+000
1.6131135819E-001	-1.2280357703E+001	0.248	5.392	5.341
36.826	0.576	15.584	0.121	1.7178133059E+000
1.0116370061E-002	-1.1816077667E+001	0.248	5.546	5.450

LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dI	alpha	TauStress	TauF
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)
30.309	0.011	0.012	-21.473	-0.012	-0.000
30.320	0.163	0.175	-21.473	-0.493	-0.086
30.483	0.163	0.175	-21.473	-1.433	-0.251
30.646	0.163	0.175	-21.473	-2.374	-0.415
30.808	0.163	0.175	-21.473	-3.595	-0.629
30.971	0.163	0.175	-21.473	-4.731	-0.828
31.134	0.163	0.175	-21.473	-5.867	-1.026
31.297	0.163	0.175	-21.473	-7.003	-1.225
31.460	0.163	0.175	-21.473	-8.139	-1.424
31.623	0.163	0.175	-21.473	-9.275	-1.623
31.785	0.163	0.175	-21.473	-10.411	-1.822

82.240	14.389					
31.948	0.163	0.175	-21.473	-11.547	-2.020	
82.773	14.482					
32.111	0.163	0.175	-21.473	-12.683	-2.219	
81.686	14.292					
32.274	0.122	0.131	-21.473	-13.677	-1.796	
78.787	10.348					
32.396	0.163	0.168	14.171	9.982	1.676	
62.537	10.502					
32.559	0.163	0.168	14.171	10.291	1.728	
64.364	10.809					
32.722	0.163	0.168	14.171	10.599	1.780	
65.780	11.046					
32.885	0.163	0.168	14.171	10.908	1.832	
67.950	11.411					
33.047	0.163	0.168	14.171	11.217	1.884	
69.375	11.650					
33.210	0.010	0.010	14.171	11.381	0.117	
70.177	0.723					
33.220	0.163	0.179	24.848	18.419	3.305	
69.524	12.475					
33.383	0.163	0.179	24.848	18.662	3.349	
71.408	12.813					
33.546	0.163	0.179	24.848	18.905	3.392	
73.366	13.164					
33.709	0.163	0.179	24.848	19.149	3.436	
73.799	13.242					
33.871	0.163	0.179	24.848	19.392	3.479	
74.044	13.286					
34.034	0.163	0.179	24.848	19.635	3.523	
74.211	13.316					
34.197	0.140	0.155	24.848	19.862	3.074	
74.258	11.491					
34.337	0.163	0.179	24.858	20.094	3.606	
75.081	13.473					
34.500	0.163	0.179	24.858	20.337	3.649	
75.961	13.631					
34.663	0.163	0.179	24.858	20.580	3.693	
77.026	13.822					
34.826	0.163	0.179	24.858	20.823	3.737	
78.611	14.106					
34.989	0.163	0.179	24.858	21.066	3.780	
77.410	13.891					
35.152	0.163	0.179	24.858	21.309	3.824	
76.469	13.722					
35.314	0.006	0.006	24.858	21.435	0.133	
77.801	0.481					
35.320	0.163	0.179	24.858	20.358	3.653	
76.040	13.645					
35.483	0.163	0.179	24.858	19.802	3.553	
77.664	13.936					
35.646	0.163	0.179	24.858	19.246	3.453	
80.068	14.368					
35.808	0.163	0.179	24.858	18.689	3.354	
82.114	14.735					
35.971	0.163	0.179	24.858	18.133	3.254	
77.957	13.989					
36.134	0.163	0.179	24.858	17.576	3.154	
73.261	13.146					
36.297	0.023	0.025	24.858	17.259	0.439	
71.155	1.810					
36.320	0.000	0.000	24.858	18.493	0.002	
70.816	0.007					
36.320	0.163	0.179	24.868	18.220	3.270	
71.264	12.789					
36.483	0.017	0.019	24.868	17.912	0.337	
70.107	1.321					
36.500	0.163	0.179	24.868	19.131	3.433	

72.794	13.063					
36.663		0.163	0.179	24.868	18.574	3.333
70.601	12.670					
36.826		0.163	0.179	24.868	18.017	3.233
67.985	12.200					

 LEGENDA SIMBOLI

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

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11099

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

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

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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 6 aprile 2019

Data: 18/7/2019

Localita' : Rio MOgoro Tra l'attraversamento dell S.P.47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

Descrizione: Sezione tipo 21a con piena golenale

Modello pendio: SezioneTipoconFALDA1Mod.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
22.40	13.95	35.32	17.28	30.32	13.95	28.32	13.95
28.32	13.95	35.32	16.91	30.32	13.59	28.32	12.95
30.32	13.95	35.32	16.28	35.32	16.91	30.32	12.95
35.32	17.28	36.32	16.28	35.32	17.28	30.32	13.59
36.32	17.28	36.32	17.28	30.32	13.95	30.32	13.95
42.32	17.28	35.32	17.28	-	-	28.32	13.95
44.09	18.47	-	-	-	-	-	-
46.18	18.70	-	-	-	-	-	-
46.97	18.78	-	-	-	-	-	-
47.15	18.80	-	-	-	-	-	-
51.38	18.15	-	-	-	-	-	-

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

22.40	17.28
35.32	17.28
36.32	17.28
42.32	17.28
51.38	17.28

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: ATTIVATA fino a progressiva X(m):
51.38Con Effetto memoria nella pressione dei pori : NON ATTIVATO

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

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Coefficiente A

0

Coefficiente K

0.000800

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa)

0.01

Coefficiente di soprapressione oltre pressione idrostatica1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON

DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

STR_IDX	sgci	fi` GSI	mi	C` D	Cu	Gamm	Gamm_sat
5.102	STRATO 1	18.26	0.00	55.00	0.00	19.34	21.22
22.916	STRATO 2	45.00	0.00	100.00	0.00	16.00	21.00
22.916	STRATO 3	45.00	0.00	100.00	0.00	16.00	21.00
22.916	STRATO 4	45.00	0.00	100.00	0.00	16.00	21.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)
STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH)

(adimensionale)

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

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

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

DISATTIVATO (solo per ROCCE)

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

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.2 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 22.98

49.06 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 7.68

50.80 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 25.88

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

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

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

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	6.2788	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2903
			30.33	13.96		
			31.75	13.41		
			33.88	13.88		
			35.48	14.71		
			36.21	15.09		
			36.21	17.28		
Fattore di sicurezza (FS)	6.3494	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.3009
			30.35	13.97		
			31.64	13.52		
			32.78	13.50		
			35.12	14.66		
			36.18	15.20		
			36.18	17.28		
Fattore di sicurezza (FS)	6.3705	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2602
			30.15	13.95		
			31.67	13.40		
			33.10	13.42		
			34.80	14.26		
			36.47	15.08		
			36.47	17.28		
Fattore di sicurezza (FS)	6.3796	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2557
			30.36	13.98		
			31.22	13.62		
			32.34	13.20		
			33.10	13.39		
			33.82	13.73		
			34.48	14.05		
			35.56	14.64		
			36.14	14.96		
			36.14	17.28		
Fattore di sicurezza (FS)	6.3851	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.2757
			30.00	13.95		
			31.83	13.28		
			33.19	13.63		
			34.05	13.91		
			36.21	14.98		
			36.47	15.11		
			36.47	17.28		
Fattore di sicurezza (FS)	6.3956	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.3041
			30.38	13.99		
			31.89	13.53		
			32.75	13.62		
			34.01	14.12		
			35.46	14.90		
			36.02	15.21		
			36.02	17.28		
Fattore di sicurezza (FS)	6.4241	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.2387
			30.38	13.99		
			31.27	13.63		
			32.14	13.30		
			33.48	13.59		
			34.33	13.89		
			35.73	14.42		
			36.38	14.71		

36.86 14.94
36.86 17.28

Fattore di sicurezza (FS) 6.4257 - N.8 -- X Y Lambda= 0.3177
30.30 13.95
31.56 13.46
33.86 14.04
35.90 14.92
36.47 15.20
36.47 17.28

Fattore di sicurezza (FS) 6.4284 - N.9 -- X Y Lambda= 0.2777
30.31 13.95
31.83 13.48
33.07 13.71
34.42 14.10
36.39 14.99
36.69 15.13
36.69 17.28

Fattore di sicurezza (FS) 6.4337 - N.10 -- X Y Lambda=
0.2968
30.35 13.97
31.66 13.47
32.92 13.65
34.07 14.14
34.64 14.37
35.76 14.84
36.19 15.08
36.19 17.28

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

Sup N.	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	6.279	426.6	67.9	345.1	Surplus
2	6.349	428.3	67.5	347.4	Surplus
3	6.370	468.9	73.6	380.6	Surplus
4	6.380	441.7	69.2	358.6	Surplus
5	6.385	482.5	75.6	391.9	Surplus
6	6.396	412.5	64.5	335.1	Surplus
7	6.424	464.5	72.3	377.7	Surplus
8	6.426	441.2	68.7	358.8	Surplus
9	6.428	453.8	70.6	369.1	Surplus
10	6.434	416.3	64.7	338.7	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 335.1

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

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi'	X	dx	alpha	W	ru	U
(°)	(m) (c', Cu) (kPa)	(m)	(°)	(kN/m)	(-)	(kPa)
45.00	30.331	0.147	-21.02	0.24	0.47	0.76
45.00	30.478	0.147	-21.02	0.72	0.47	2.28
45.00	30.625	0.049	-21.02	0.34	0.47	3.73
18.26	30.674	0.147	-21.02	1.36	0.47	4.15
18.26	30.822	0.147	-21.02	1.84	0.47	5.48
18.26	30.969	0.147	-21.02	2.33	0.46	7.06
18.26	31.116	0.147	-21.02	2.81	0.46	8.86
18.26	31.264	0.147	-21.02	3.29	0.46	10.37
18.26	31.411	0.147	-21.02	3.78	0.46	12.05
18.26	31.558	0.147	-21.02	4.26	0.46	13.41
18.26	31.706	0.044	-21.02	1.38	0.46	14.43
18.26	31.750	0.147	12.35	4.75	0.46	14.62
18.26	31.898	0.147	12.35	4.96	0.46	15.38
18.26	32.045	0.147	12.35	5.17	0.46	16.11
18.26	32.192	0.147	12.35	5.37	0.46	16.89
18.26	32.340	0.147	12.35	5.58	0.46	17.53
18.26	32.487	0.147	12.35	5.78	0.46	18.18
18.26	32.634	0.147	12.35	5.99	0.46	18.83
18.26	32.782	0.147	12.35	6.20	0.46	19.47
18.26	32.929	0.147	12.35	6.40	0.46	20.12
18.26	33.077	0.147	12.35	6.61	0.46	20.77
18.26	33.224	0.147	12.35	6.81	0.46	21.41
18.26	33.371	0.147	12.35	7.02	0.46	22.06
18.26	33.519	0.147	12.35	7.23	0.46	22.76
18.26	33.666	0.147	12.35	7.43	0.46	23.35
18.26	33.813	0.068	12.35	3.52	0.46	23.79
18.26	33.882	0.147	27.53	7.66	0.46	23.92
18.26	34.029	0.147	27.53	7.73	0.46	24.21
18.26	34.177	0.147	27.53	7.80	0.46	24.46
18.26	34.324	0.147	27.53	7.86	0.46	24.71
18.26	34.471	0.147	27.53	7.93	0.46	24.92
18.26	34.619	0.147	27.53	8.00	0.46	25.13
18.26	55.00					

	34.766	0.147	27.53	8.06	0.46	25.35
18.26	55.00					
	34.913	0.147	27.53	8.13	0.46	25.59
18.26	55.00					
	35.061	0.147	27.53	8.20	0.46	25.73
18.26	55.00					
	35.208	0.112	27.53	6.26	0.47	25.65
18.26	55.00					
	35.320	0.147	27.53	8.14	0.47	25.44
18.26	55.00					
	35.467	0.008	27.53	0.43	0.46	25.00
18.26	55.00					
	35.475	0.147	27.54	7.89	0.46	24.98
18.26	55.00					
	35.623	0.147	27.54	7.65	0.46	24.34
18.26	55.00					
	35.770	0.147	27.54	7.41	0.46	23.34
18.26	55.00					
	35.917	0.147	27.54	7.17	0.46	22.58
18.26	55.00					
	36.065	0.147	27.54	6.93	0.46	21.83
18.26	55.00					

 LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
(kN/m)					
	30.331	0.000	13.957	-0.121	0.000000000E+000
0.000000000E+000		1.8506915901E+001		0.209	16.905 12.127
	30.478	0.039	13.939	-0.121	2.9541076207E+000
6.6955214090E-003		2.1584280540E+001		0.209	16.905 12.127
	30.625	0.078	13.921	-0.110	6.3617245969E+000
6.2287386749E-002		1.5777012058E+001		0.209	8.629 7.846
	30.674	0.093	13.918	-0.070	7.0118968148E+000
9.1814055911E-002		1.3583754784E+001		0.209	7.979 5.396
	30.822	0.139	13.908	-0.065	9.1183119169E+000
2.6110667965E-001		1.6021456660E+001		0.209	7.464 5.568
	30.969	0.187	13.899	-0.048	1.1734041467E+001
5.7431077339E-001		1.9447315888E+001		0.209	7.585 6.015
	31.116	0.238	13.894	-0.014	1.4850190151E+001
1.1340442836E+000		2.0739459288E+001		0.209	9.406 7.173
	31.264	0.296	13.895	0.021	1.7846764475E+001
1.8466014640E+000		2.2994731097E+001		0.209	12.961 8.794
	31.411	0.358	13.900	0.048	2.1627629230E+001
2.8078337615E+000		2.3741885401E+001		0.209	21.003 11.673
	31.558	0.423	13.909	0.087	2.4844418905E+001
3.6334446197E+000		1.9122188004E+001		0.229	34.568 15.439
	31.706	0.497	13.925	0.119	2.7263679667E+001

4.2676635084E+000	1.1547115575E+001	0.246	47.083	19.733
31.750	0.520	0.233	2.7711964054E+001	
4.3954499062E+000	9.6396075563E+000	0.248	45.955	20.648
31.898	0.526	0.320	2.8918853767E+001	
4.8530693839E+000	6.4924766747E+000	0.264	36.147	24.159
32.045	0.550	0.429	2.9625548733E+001	
5.2720983094E+000	3.8274724631E+000	0.278	25.754	25.712
32.192	0.588	0.452	3.0046958346E+001	
5.6843415531E+000	2.3258254818E+000	0.291	19.026	23.855
32.340	0.618	0.424	3.0311059707E+001	
5.9878140968E+000	1.6783279696E+000	0.298	15.809	19.758
32.487	0.649	0.426	3.0541626691E+001	
6.2684200660E+000	1.4444910074E+000	0.303	13.601	15.904
32.634	0.679	0.429	3.0736807230E+001	
6.5369330330E+000	1.1972995021E+000	0.308	12.010	12.971
32.782	0.711	0.433	3.0894517290E+001	
6.7998745433E+000	9.4144118075E-001	0.312	10.796	10.842
32.929	0.742	0.436	3.1014286459E+001	
7.0566138181E+000	6.8388011964E-001	0.315	9.835	9.277
33.077	0.774	0.440	3.1096083285E+001	
7.3064126742E+000	4.2702622642E-001	0.318	9.050	8.088
33.224	0.807	0.444	3.1140147649E+001	
7.5509224830E+000	1.7660930074E-001	0.321	8.387	7.148
33.371	0.841	0.476	3.1148136895E+001	
7.7850900453E+000	-8.3855118406E-002	0.323	7.821	6.389
33.519	0.883	0.484	3.1115432294E+001	
8.0061384470E+000	-6.6293079032E-001	0.325	7.027	5.718
33.666	0.919	0.450	3.0952745480E+001	
8.1408280002E+000	-2.0546856670E+000	0.323	6.084	5.257
33.813	0.951	0.418	3.0509836739E+001	
8.1605476283E+000	-3.9444054310E+000	0.317	5.167	4.940
33.882	0.962	0.464	3.0209908896E+001	
8.1294555272E+000	-5.7034428665E+000	0.313	4.781	4.846
34.029	0.960	0.549	2.8949801816E+001	
7.9301299923E+000	-1.0340650453E+001	0.304	4.160	4.611
34.177	0.970	0.636	2.7162118157E+001	
7.5685279331E+000	-1.3534119935E+001	0.290	3.772	4.391
34.324	0.993	0.640	2.4960771765E+001	
7.0622033152E+000	-1.4237707356E+001	0.270	3.567	4.192
34.471	1.005	0.599	2.2965713606E+001	
6.5532270889E+000	-1.3552632394E+001	0.250	3.496	4.073
34.619	1.016	0.582	2.0966285376E+001	
6.0174843209E+000	-1.3541566142E+001	0.229	3.456	3.999
34.766	1.023	0.536	1.8974488870E+001	
5.4243956749E+000	-1.3883356788E+001	0.209	3.437	3.955
34.913	1.021	0.427	1.6874321680E+001	
4.6361408589E+000	-1.4295440184E+001	0.209	3.432	3.932
35.061	0.995	0.254	1.4761068215E+001	
3.6777776173E+000	-1.4417604212E+001	0.209	3.446	3.929
35.208	0.942	0.101	1.2624894548E+001	
2.6212778311E+000	-1.2770995944E+001	0.209	3.487	3.953
35.320	0.886	-0.003	1.1343635112E+001	
2.0088429557E+000	-1.1341753573E+001	0.209	3.527	3.981
35.467	0.806	-0.024	9.6957953378E+000	
1.3324196031E+000	-1.2264690737E+001	0.209	3.596	4.035
35.475	0.802	-0.001	9.5981244780E+000	
1.2989854002E+000	-1.2276456098E+001	0.209	3.600	4.038
35.623	0.725	0.036	7.9163127755E+000	
8.1260540361E-001	-1.2509323412E+001	0.209	3.702	4.123
35.770	0.659	0.118	5.9111417087E+000	
4.0423236006E-001	-1.4557621058E+001	0.209	3.882	4.274
35.917	0.606	0.230	3.6256172488E+000	
7.9169547675E-002	-1.4058001633E+001	0.209	4.074	4.436
36.065	0.573	0.230	1.7677034037E+000	
1.0335403786E-002	-1.2301120339E+001	0.209	4.235	4.582

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dI (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)
30.331	0.147	0.158	-21.020	-0.544	-0.086
100.792	15.913	0.147	-21.020	-1.632	-0.258
30.478	0.147	0.158	-21.020	-2.356	-0.123
103.092	16.276	0.049	-21.020	-3.086	-0.487
30.625	0.049	0.052	-21.020	-4.186	-0.661
104.204	5.437	0.147	-21.020	-5.285	-0.834
30.674	0.147	0.158	-21.020	-6.385	-1.008
59.025	9.319	0.147	-21.020	-7.485	-1.182
30.822	0.147	0.158	-21.020	-8.585	-1.355
61.866	9.767	0.147	-21.020	-9.684	-1.529
30.969	0.147	0.158	-21.020	-10.400	-0.496
66.286	10.465	0.147	-21.020	6.739	1.017
31.116	0.147	0.158	-21.020	7.031	1.061
69.116	10.912	0.147	-21.020	7.323	1.105
31.264	0.147	0.158	-21.020	7.615	1.149
73.592	11.618	0.147	-21.020	7.907	1.193
31.411	0.147	0.158	-21.020	8.199	1.237
71.782	11.333	0.147	-21.020	8.492	1.281
31.558	0.147	0.158	-21.020	8.784	1.325
69.174	10.921	0.044	-21.020	9.076	1.369
31.706	0.044	0.048	-21.020	9.368	1.413
66.035	3.147	0.147	12.350	9.660	1.457
31.750	0.147	0.151	12.350		
57.236	8.635	0.147	12.350		
31.898	0.147	0.151	12.350		
57.687	8.703	0.147	12.350		
32.045	0.147	0.151	12.350		
57.932	8.740	0.147	12.350		
32.192	0.147	0.151	12.350		
58.851	8.878	0.147	12.350		
32.340	0.147	0.151	12.350		
59.233	8.936	0.147	12.350		
32.487	0.147	0.151	12.350		
59.541	8.982	0.147	12.350		
32.634	0.147	0.151	12.350		
59.806	9.022	0.147	12.350		
32.782	0.147	0.151	12.350		
60.075	9.063	0.147	12.350		
32.929	0.147	0.151	12.350		
60.349	9.104	0.147	12.350		
33.077	0.147	0.151	12.350		
60.611	9.144	0.147	12.350		
33.224	0.147	0.151	12.350		

60.908	9.189					
33.371	0.147	0.151	12.350	9.952	1.501	
61.224	9.236					
33.519	0.147	0.151	12.350	10.244	1.545	
62.016	9.356					
33.666	0.147	0.151	12.350	10.536	1.589	
63.041	9.510					
33.813	0.068	0.070	12.350	10.750	0.753	
63.803	4.472					
33.882	0.147	0.166	27.531	21.316	3.542	
63.729	10.591					
34.029	0.147	0.166	27.531	21.501	3.573	
66.300	11.018					
34.177	0.147	0.166	27.531	21.687	3.604	
68.608	11.402					
34.324	0.147	0.166	27.531	21.872	3.635	
68.685	11.415					
34.471	0.147	0.166	27.531	22.058	3.666	
69.154	11.493					
34.619	0.147	0.166	27.531	22.243	3.697	
70.102	11.650					
34.766	0.147	0.166	27.531	22.429	3.727	
73.210	12.167					
34.913	0.147	0.166	27.531	22.614	3.758	
75.920	12.617					
35.061	0.147	0.166	27.531	22.800	3.789	
77.532	12.885					
35.208	0.112	0.126	27.531	22.963	2.894	
73.752	9.296					
35.320	0.147	0.166	27.531	22.642	3.763	
71.561	11.893					
35.467	0.008	0.009	27.531	22.290	0.199	
70.622	0.631					
35.475	0.147	0.166	27.541	21.943	3.647	
68.283	11.349					
35.623	0.147	0.166	27.541	21.275	3.536	
66.846	11.110					
35.770	0.147	0.166	27.541	20.606	3.425	
65.443	10.877					
35.917	0.147	0.166	27.541	19.938	3.314	
61.245	10.179					
36.065	0.147	0.166	27.541	19.269	3.203	
60.152	9.997					

 LEGENDA SIMBOLI

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

Report elaborazioni

SSAP 4.9.9 - Slope Stability Analysis Program (1991,2018)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11099

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

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

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

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 6 aprile 2019

Data: 18/7/2019

Localita' : Rio MOgoro Tra l'attraversamento dell S.P.47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

Descrizione: Sezione tipo 21a con piena catastrofica

Modello pendio: SezioneTipoconFALDA2Mod.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
22.40	13.95	35.32	17.28	30.32	13.95	28.32	13.95
28.32	13.95	35.32	16.91	30.32	13.59	28.32	12.95
30.32	13.95	35.32	16.28	35.32	16.91	30.32	12.95
35.32	17.28	36.32	16.28	35.32	17.28	30.32	13.59
36.32	17.28	36.32	17.28	30.32	13.95	30.32	13.95
42.32	17.28	35.32	17.28	-	-	28.32	13.95
44.09	18.47	-	-	-	-	-	-
46.18	18.70	-	-	-	-	-	-
46.97	18.78	-	-	-	-	-	-
47.15	18.80	-	-	-	-	-	-
51.38	18.15	-	-	-	-	-	-

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

22.40 18.80
47.15 18.80
51.38 18.80

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

Strati esclusi da acquifero:

Esclusione sovraccarico pendio sommerso: ATTIVATA fino a progressiva X(m):
51.38Con Effetto memoria nella pressione dei pori : NON ATTIVATO

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 hidrostatica

1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

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

CALCOLO EFFETTO DI FILTRAZIONE NON ATTIVATO

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

STR_IDX	sgci	fi` GSI	mi	C` D	Cu	Gamm	Gamm_sat
5.102	STRATO 1	18.26	55.00	0.00	0.00	19.34	21.22
22.916	STRATO 2	45.00	100.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	STRATO 3	45.00	100.00	0.00	0.00	16.00	21.00
22.916	STRATO 4	45.00	100.00	0.00	0.00	16.00	21.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)
STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH)

(adimensionale)

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

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

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

DISATTIVATO (solo per ROCCE)

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

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

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.2 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 22.98

49.06

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 7.68

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 25.88

50.80

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

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

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

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

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

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

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

durante le tutte le verifiche globali.

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

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

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS) 6.2812 - Min. - X Y Lambda= 0.2434

30.25	13.95
32.03	13.22
33.10	13.39
34.50	13.96
36.26	14.67
36.79	14.94
36.79	17.28

Fattore di sicurezza (FS)	6.3635	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2240
			30.34	13.96		
			31.18	13.64		
			32.23	13.25		
			33.20	13.39		
			35.09	14.01		
			36.80	14.88		
			36.80	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	6.3870	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2913
			30.33	13.96		
			31.55	13.45		
			33.33	13.80		
			35.65	14.65		
			37.11	15.19		
			37.11	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	6.4617	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2794
			30.16	13.95		
			32.04	13.29		
			33.05	13.51		
			34.68	14.35		
			36.20	15.13		
			36.20	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5116	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.2565
			30.35	13.97		
			31.70	13.51		
			32.34	13.40		
			33.25	13.58		
			34.76	14.30		
			36.03	14.91		
			36.17	14.99		
			36.17	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5153	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.3378
			30.33	13.95		
			31.24	13.65		
			31.80	13.47		
			32.16	13.58		
			33.07	13.85		
			33.65	14.15		
			34.02	14.34		
			34.55	14.61		
			34.99	14.84		
			35.79	15.25		
			35.79	17.28		

Fattore di sicurezza (FS)	6.5202	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.2902
			30.35	13.97		
			31.21	13.74		
			31.95	13.53		
			32.83	13.63		
			34.20	14.19		

35.08 14.56
36.16 15.00
36.62 15.19
36.62 17.28

Fattore di sicurezza (FS) 6.5210 - N.8 -- X Y Lambda= 0.3175
30.51 14.08
31.99 13.62
33.40 13.98
35.64 14.95
36.47 15.33
36.47 17.28

Fattore di sicurezza (FS) 6.5379 - N.9 -- X Y Lambda= 0.2866
30.51 14.08
31.87 13.52
32.77 13.67
34.29 14.13
34.96 14.50
36.01 15.10
36.01 17.28

Fattore di sicurezza (FS) 6.5406 - N.10 -- X Y Lambda=
0.2568
30.13 13.95
31.07 13.59
32.26 13.28
33.52 13.68
34.21 13.90
35.18 14.46
36.04 14.95
36.04 17.28

----- 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	6.281	476.3	75.8	385.3	Surplus
2	6.364	470.3	73.9	381.6	Surplus
3	6.387	469.3	73.5	381.1	Surplus
4	6.462	463.1	71.7	377.1	Surplus
5	6.512	425.6	65.4	347.2	Surplus
6	6.515	401.1	61.6	327.2	Surplus
7	6.520	442.0	67.8	360.7	Surplus
8	6.521	421.6	64.7	344.0	Surplus
9	6.538	402.7	61.6	328.8	Surplus
10	6.541	444.0	67.9	362.5	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 327.2

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

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

phi ' (°)	X (m)	(c', Cu) (kPa)	dx (m)	alpha (°)	w (kN/m)	ru (-)	U (kPa)
45.00	30.247	100.00	0.073	-22.20	0.02	0.47	0.15
45.00	30.320	100.00	0.157	-22.20	0.38	0.47	1.12
45.00	30.477	100.00	0.157	-22.20	0.93	0.47	2.77
45.00	30.634	100.00	0.157	-22.20	1.49	0.47	4.42
18.26	30.790	55.00	0.157	-22.20	2.05	0.47	6.08
18.26	30.947	55.00	0.157	-22.20	2.61	0.46	7.73
18.26	31.104	55.00	0.157	-22.20	3.17	0.46	9.38
18.26	31.261	55.00	0.157	-22.20	3.73	0.46	11.03
18.26	31.417	55.00	0.157	-22.20	4.29	0.46	12.68
18.26	31.574	55.00	0.157	-22.20	4.85	0.46	14.35
18.26	31.731	55.00	0.157	-22.20	5.41	0.46	15.94
18.26	31.888	55.00	0.146	-22.20	5.56	0.46	17.36
18.26	32.034	55.00	0.157	9.09	6.34	0.46	18.46
18.26	32.191	55.00	0.157	9.09	6.61	0.46	19.43
18.26	32.348	55.00	0.157	9.09	6.87	0.46	20.28
18.26	32.505	55.00	0.157	9.09	7.14	0.46	21.08
18.26	32.661	55.00	0.157	9.09	7.40	0.46	21.89
18.26	32.818	55.00	0.157	9.09	7.66	0.46	22.63
18.26	32.975	55.00	0.126	9.09	6.37	0.46	23.28
18.26	33.101	55.00	0.157	21.99	8.08	0.46	23.71
18.26	33.258	55.00	0.157	21.99	8.21	0.46	24.19
18.26	33.415	55.00	0.157	21.99	8.35	0.46	24.63
18.26	33.572	55.00	0.157	21.99	8.49	0.46	25.06
18.26	33.729	55.00	0.157	21.99	8.62	0.46	25.47
18.26	33.885	55.00	0.157	21.99	8.76	0.46	25.87
18.26	34.042	55.00	0.157	21.99	8.90	0.46	26.28
18.26	34.199	55.00	0.157	21.99	9.03	0.46	26.68
18.26	34.356	55.00	0.149	21.99	8.73	0.46	27.08
18.26	34.505	55.00	0.157	22.00	9.30	0.46	27.46
18.26	34.662	55.00	0.157	22.00	9.44	0.46	27.86
18.26	34.818	55.00	0.157	22.00	9.57	0.46	28.26

	34.975	0.157	22.00	9.71	0.46	28.68
18.26	55.00					
	35.132	0.157	22.00	9.85	0.46	28.90
18.26	55.00					
	35.289	0.031	22.00	1.97	0.46	28.89
18.26	55.00					
	35.320	0.157	22.00	9.82	0.46	28.85
18.26	55.00					
	35.477	0.157	22.00	9.60	0.46	28.48
18.26	55.00					
	35.634	0.157	22.00	9.39	0.46	27.91
18.26	55.00					
	35.790	0.157	22.00	9.18	0.46	27.16
18.26	55.00					
	35.947	0.157	22.00	8.97	0.46	26.39
18.26	55.00					
	36.104	0.157	22.00	8.76	0.46	25.79
18.26	55.00					
	36.261	0.003	22.00	0.14	0.46	25.36
18.26	55.00					
	36.263	0.057	27.31	3.12	0.46	25.35
18.26	55.00					
	36.320	0.157	27.31	8.46	0.46	25.20
18.26	55.00					
	36.477	0.157	27.31	8.19	0.46	24.14
18.26	55.00					
	36.634	0.157	27.31	7.92	0.46	23.34
18.26	55.00					

 LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

T(x)	X (m)	ht E' (m) (kN)	yt rho(x) (m) (--)	yt' FS_qFEM (--)	E(x) FS_srmFEM (kN/m) (--)
(kN/m)					
	30.247	0.000	13.950	-0.190	0.000000000E+000
0.000000000E+000		6.5424524070E+000		0.209	20.237 15.640
	30.320	0.007	13.928	-0.190	6.6287394212E-001
4.7103513269E-004		1.1617944885E+001		0.209	20.237 15.640
	30.477	0.050	13.906	-0.129	3.3388245260E+000
1.7468689125E-002		1.8214773582E+001		0.209	11.282 9.794
	30.634	0.095	13.887	-0.112	6.3743386265E+000
9.0961435351E-002		1.8515234931E+001		0.209	8.295 6.553
	30.790	0.143	13.871	-0.091	9.1445025353E+000
2.5932197011E-001		1.7971304084E+001		0.209	7.949 6.846
	30.947	0.194	13.859	-0.066	1.2009460476E+001
5.2000128777E-001		1.8730780214E+001		0.209	8.538 7.582
	31.104	0.250	13.850	-0.037	1.5017767400E+001
9.2389234179E-001		2.0098051357E+001		0.209	10.774 8.886
	31.261	0.311	13.847	-0.011	1.8311449905E+001

1.4809991089E+000	2.1981125977E+001	0.209	14.824	10.895
31.417	0.375	0.007	2.1910217870E+001	
2.1746049923E+000	2.4122969182E+001	0.209	22.573	13.990
31.574	0.441	0.023	2.5875501467E+001	
2.9858571856E+000	2.5659535393E+001	0.209	35.730	18.748
31.731	0.510	0.056	2.9956078531E+001	
3.8353356014E+000	2.4963717266E+001	0.209	45.111	24.847
31.888	0.586	0.117	3.3703179857E+001	
4.6597055432E+000	2.1298737317E+001	0.233	35.409	29.014
32.034	0.669	0.216	3.6466643658E+001	
5.3427402922E+000	1.5465437821E+001	0.248	25.623	27.627
32.191	0.687	0.312	3.8320185668E+001	
5.9748383537E+000	9.1582915200E+000	0.268	19.585	22.693
32.348	0.717	0.375	3.9338337799E+001	
6.4920767070E+000	4.9730148565E+000	0.282	16.430	17.866
32.505	0.754	0.409	3.9879535204E+001	
6.9197801613E+000	3.1255196753E+000	0.291	14.472	14.237
32.661	0.795	0.413	4.0318382660E+001	
7.2859818313E+000	2.4745793278E+000	0.298	12.705	11.571
32.818	0.833	0.410	4.0655469770E+001	
7.5820794322E+000	1.3192841549E+000	0.301	10.707	9.766
32.975	0.873	0.411	4.0732060317E+001	
7.7952501237E+000	-7.6882699509E-001	0.302	8.809	8.515
33.101	0.905	0.449	4.0506639508E+001	
7.8906394607E+000	-3.3143485674E+000	0.299	7.461	7.801
33.258	0.917	0.503	3.9689280429E+001	
7.9199452490E+000	-6.5689707902E+000	0.297	6.364	7.030
33.415	0.936	0.545	3.8446858500E+001	
7.8526498175E+000	-8.8124765237E+000	0.292	5.661	6.376
33.572	0.961	0.551	3.6926020803E+001	
7.7081027123E+000	-9.7331904627E+000	0.284	5.219	5.804
33.729	0.982	0.539	3.5394897775E+001	
7.5183504879E+000	-9.8880700838E+000	0.274	4.897	5.344
33.885	1.003	0.543	3.3825495681E+001	
7.2994530689E+000	-1.0213683693E+001	0.264	4.621	4.955
34.042	1.026	0.545	3.2192272530E+001	
7.0553361454E+000	-1.0506825227E+001	0.253	4.388	4.631
34.199	1.047	0.541	3.0530952328E+001	
6.7941444802E+000	-1.0685865443E+001	0.242	4.205	4.378
34.356	1.069	0.535	2.8841588931E+001	
6.5161043999E+000	-1.0812355341E+001	0.230	4.070	4.192
34.505	1.087	0.536	2.7222307330E+001	
6.2367058606E+000	-1.1061936859E+001	0.218	3.983	4.070
34.662	1.109	0.544	2.5452717029E+001	
5.9099595242E+000	-1.1466255232E+001	0.209	3.917	3.979
34.818	1.131	0.570	2.3626922983E+001	
5.5495272428E+000	-1.2742022861E+001	0.209	3.871	3.915
34.975	1.161	0.551	2.1457300163E+001	
5.0972034833E+000	-1.2936307315E+001	0.209	3.835	3.868
35.132	1.177	0.454	1.9570585854E+001	
4.6958571326E+000	-1.1299106612E+001	0.209	3.821	3.848
35.289	1.176	0.382	1.7914327307E+001	
4.3194069708E+000	-1.1100214306E+001	0.209	3.828	3.853
35.320	1.173	0.203	1.7564956794E+001	
4.2279006200E+000	-1.1049751447E+001	0.209	3.833	3.857
35.477	1.139	0.106	1.5956398131E+001	
3.7540840948E+000	-1.0737554711E+001	0.209	3.878	3.895
35.634	1.080	-0.059	1.4198065394E+001	
3.0801645046E+000	-1.2002930543E+001	0.209	3.967	3.966
35.790	0.993	-0.211	1.2192732687E+001	
2.1666673497E+000	-1.2900619984E+001	0.209	4.106	4.071
35.947	0.887	-0.220	1.0152918464E+001	
1.2414116567E+000	-1.1596942231E+001	0.209	4.190	4.195
36.104	0.798	-0.102	8.5563698355E+000	
6.6037775284E-001	-9.4078508817E+000	0.209	4.197	4.288
36.261	0.728	-0.037	7.2029719369E+000	
3.4652279756E-001	-7.9794242097E+000	0.209	4.140	4.354
36.263	0.727	0.024	7.1829758026E+000	

3.4263487794E-001	-7.9403888334E+000	0.209	4.137	4.354
36.320	0.699	15.398	0.099	6.7686866603E+000
2.7702249775E-001	-8.1936692852E+000	0.209	4.091	4.373
36.477	0.638	15.417	0.239	5.0944632493E+000
1.3017830992E-001	-1.4843816799E+001	0.209	4.012	4.495
36.634	0.612	15.472	0.239	2.1142266395E+000
1.0605422248E-002	-1.6247057408E+001	0.209	4.196	4.688

 -
 LEGENDA SIMBOLI

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

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X	dx	dI	alpha	TauStress	TauF
TauStrength	TauS				
(m)	(m)	(m)	(°)	(kPa)	(kN/m)
(kPa)	(kN/m)				
30.247	0.073	0.079	-22.204	-0.109	-0.009
100.142	7.896	0.157	-22.204	-0.838	-0.142
30.320	0.157	0.169	-22.204	-2.075	-0.351
101.265	17.148	0.157	-22.204	-3.319	-0.562
30.477	0.157	0.169	-22.204	-4.570	-0.774
103.746	17.568	0.157	-22.204	-5.820	-0.986
30.634	0.157	0.169	-22.204	-7.070	-1.197
58.888	9.972	0.157	-22.204	-8.321	-1.409
30.790	0.157	0.169	-22.204	-9.571	-1.621
60.813	10.298	0.157	-22.204	-10.821	-1.832
30.947	0.157	0.169	-22.204	-12.072	-2.044
63.545	10.761	0.157	-22.204	-13.281	-2.101
66.434	11.250	0.157	-22.204	6.315	1.003
31.104	0.157	0.169	-22.204	6.578	1.044
69.060	11.694	0.157	-22.204	6.841	1.086
31.261	0.157	0.169	-22.204	7.103	1.128
71.387	12.089	0.157	-22.204	7.366	1.170
31.417	0.157	0.169	-22.204		
72.451	12.269	0.157	-22.204		
31.731	0.157	0.169	-22.204		
72.540	12.284	0.146	-22.204		
31.888	0.157	0.159	9.093		
71.575	11.322	0.157	9.093		
32.034	0.157	0.159	9.093		
59.275	9.411	0.157	9.093		
32.191	0.157	0.159	9.093		
59.976	9.523	0.157	9.093		
32.348	0.157	0.159	9.093		
60.614	9.624	0.157	9.093		
32.505	0.157	0.159	9.093		
61.150	9.709	0.157	9.093		
32.661	0.157	0.159	9.093		

61.720	9.800					
32.818	0.157	0.159	9.093	7.629	1.211	
62.364	9.902					
32.975	0.126	0.128	9.093	7.866	1.007	
63.036	8.072					
33.101	0.157	0.169	21.995	17.891	3.025	
61.437	10.388					
33.258	0.157	0.169	21.995	18.194	3.076	
62.694	10.601					
33.415	0.157	0.169	21.995	18.496	3.127	
63.731	10.776					
33.572	0.157	0.169	21.995	18.799	3.179	
64.383	10.886					
33.729	0.157	0.169	21.995	19.102	3.230	
64.850	10.965					
33.885	0.157	0.169	21.995	19.405	3.281	
65.270	11.036					
34.042	0.157	0.169	21.995	19.707	3.332	
65.589	11.090					
34.199	0.157	0.169	21.995	20.010	3.383	
65.907	11.144					
34.356	0.149	0.161	21.995	20.306	3.269	
66.203	10.658					
34.505	0.157	0.169	22.005	20.608	3.485	
66.723	11.283					
34.662	0.157	0.169	22.005	20.911	3.536	
67.246	11.371					
34.818	0.157	0.169	22.005	21.214	3.587	
68.471	11.578					
34.975	0.157	0.169	22.005	21.516	3.638	
67.964	11.493					
35.132	0.157	0.169	22.005	21.819	3.690	
67.836	11.471					
35.289	0.031	0.034	22.005	22.000	0.740	
69.002	2.320					
35.320	0.157	0.169	22.005	21.749	3.678	
68.975	11.664					
35.477	0.157	0.169	22.005	21.282	3.599	
71.138	12.029					
35.634	0.157	0.169	22.005	20.815	3.520	
73.847	12.488					
35.790	0.157	0.169	22.005	20.348	3.441	
73.855	12.489					
35.947	0.157	0.169	22.005	19.881	3.362	
69.560	11.763					
36.104	0.157	0.169	22.005	19.414	3.283	
66.141	11.184					
36.261	0.003	0.003	22.005	19.176	0.052	
65.231	0.177					
36.263	0.057	0.064	27.310	22.372	1.430	
63.588	4.065					
36.320	0.157	0.176	27.310	21.985	3.879	
62.889	11.097					
36.477	0.157	0.176	27.310	21.285	3.756	
62.391	11.009					
36.634	0.157	0.176	27.310	20.584	3.632	
60.607	10.694					

LEGENDA SIMBOLI

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