

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

UFFICIO OPERATIVO DI MANTOVA

area Po Lombardo - sub area Lombardia orientale

opere idrauliche di II categoria - fiume Po

(Legge 10/01/1885, n. 2885)

classifica A.I.Po (MN-E-35-NI)

**LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DELLE CONCHE
DI NAVIGAZIONE DENOMINATE CONCA DI
GOVERNOLO E CONCA DI SAN LEONE MAGNO, A
SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO
2012, UBICATE NEL COMUNE DI RONCOFERRARO (MN)**

IMPORTO COMPLESSIVO: €uro=645.000,00=		n. perizia	---
		prot.n.	---
tavola grafica GT03	RELAZIONE GEOTECNICA E CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI	data	31/01/2018
		scala tavola grafica	
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	
A			
B			
C			
D			
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO IL DIRIGENTE (Ing. Luigi MILLE)		IL PROGETTISTA (Ing. Graziano TROMBI)  Studio Ar.Tec ingegneria e architettura s.r.l. viale dei mille 140 - 43125 parma tel 0521 292918 fax 0521 290195 studio@studioartecsrl.it	

INDICE

1. PREMESSA	4
2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
3. CARATTERISTICHE MECCANICHE MATERIALI	8
3.1 ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI E LORO MODALITÀ DI POSA IN OPERA.	8
3.2 CALCESTRUZZO E ACCIAIO PER ARMATURA	8
3.3 ELEMENTI IN ACCIAIO	11
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	13
5. INDAGINE GEOGNOSTICA	15
6. CONCA GOVERNOLO - CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA	30
7. CONCA GOVERNOLO - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	33
7.1 CLASSIFICAZIONE	33
7.1.1 peso dell'unità di volume (γ)	33
7.1.2 contenuto d'acqua e limiti di consistenza	33
7.2 PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO	34
7.3 FALDA FREATICA.....	35
8. CONCA DI GOVERNOLO - STRATIGRAFIA DI CALCOLO	43
8.1 CATEGORIA DEL SUOLO AI FINI DELLE NTC-08	43
9. CONCA DI GOVERNOLO - ELABORAZIONI GEOTECNICHE.....	46
9.1 VERIFICA DI STABILITÀ.....	46
10. CONCA DI GOVERNOLO – CALCOLI STRUTTURALI.....	55
10.1 INDICAZIONI MATERIALI E CARATTERISTICHE PALANCOLA	55
10.2 CALCOLO SOLLECITAZIONI	56
11. CONCA SAN LEONE - CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA	59
12. CONCA SAN LEONE - STRATIGRAFIA DI CALCOLO	63
12.1 CATEGORIA DEL SUOLO AI FINI DELLE NTC-08	63
13. CONCA SAN LEONE - ELABORAZIONI GEOTECNICHE.....	66
13.1 CAPACITÀ PORTANTE FONDAZIONI PROFONDE - MICROPALI.....	69

13.2 SOLLECITAZIONI AGENTI - DETERMINAZIONE LUNGHEZZA	71
14. CONCA DI SAN LEONE MAGNO – CALCOLI STRUTTURALI	73
14.1 INDICAZIONI MATERIALI: ACCIAIO	73
14.2 CARATTERISTICHE TUBOLARE	73
14.3 DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DELLA SEZIONE	73
14.4 VERIFICA TUBOLARE IN ACCIAIO	74
14.4.1 <i>Determinazione taglio resistente</i>	74
14.4.2 <i>Verifica Pressoflessione retta - biassiale</i>	75
15. ALLEGATI DI CALCOLO	76

1. PREMESSA

Il presente lavoro rappresenta la relazione geotecnica e la relazione di calcolo delle strutture, a supporto degli interventi di ripristino funzionale delle conche di navigazione denominate Conca di Governolo e Conca di San Leone Magno nel comune di Roncoferraro (MN).



Figura 1: Mantova - Conca di Governolo - ubicazione sito da immagine satellitare (non in scala)

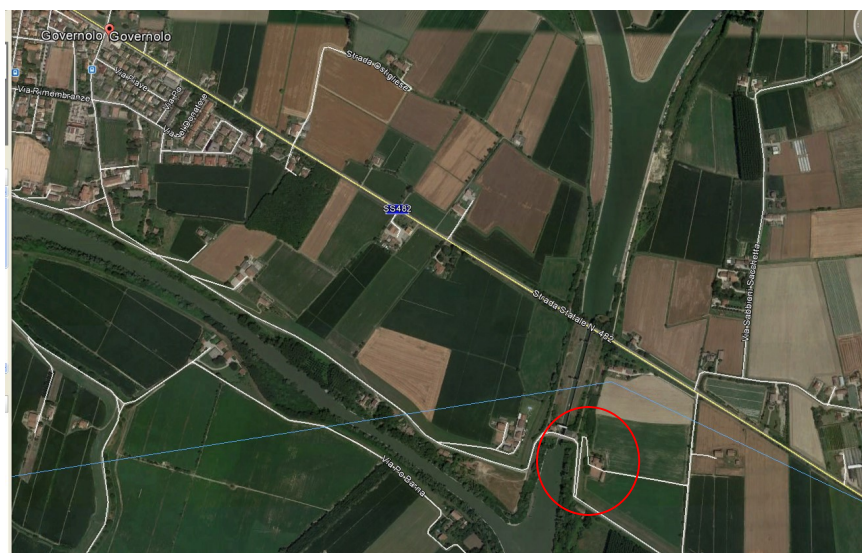


Figura 2: Mantova - Conca di San Leone Magno - ubicazione sito da immagine satellitare (non in scala)

Tali interventi si sono resi necessari a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012.

Nel seguito del documento, dopo un breve inquadramento geologico e una descrizione delle indagini geognostiche ad oggi disponibili, verranno sviluppati per i due siti di interesse i seguenti punti:

- caratterizzazione litostratigrafica;
- caratterizzazione geotecnica e livello di falda;
- definizione dei parametri geomeccanici per gli orizzonti stratigrafici individuati utilizzati per le elaborazioni condotte;
- definizione della categoria di suolo ai fini delle nuove Norme Tecniche;
- elaborazioni geotecniche.

2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Nel seguito si citano la normativa e gli elaborati a cui si è fatto riferimento per la redazione del presente elaborato:

NORMATIVA:

- **D.M. del 14/01/2008:** “Nuove norme Tecniche delle costruzioni” (NTC).
- **Decreto Ministeriale 6 maggio 2008** - Ministero delle Infrastrutture - Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove «Norme tecniche per le costruzioni».
- **Circolare 2 febbraio 2009, n. 617** del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- **Circolare 05/08/2009** (Gazzetta ufficiale 13/08/2009 n. 187) - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248.

DOCUMENTAZIONE CONSULTATA

- [1] Adige Strade - Chiavica di Governolo Indagine Geofisiche del mandracchio con metodologia tomografica geoelettrica RELAZIONE TECNICA + relativi allegati - Maggio 2016 a firma Dott. Geologo Davide Roverselli.
- [2] Sondaggio S1 eseguito nel 2016 - Dott.Geologo Fabio Picinotti.
- [3] N.2 prove penetrometriche con punta elettrica eseguite (CPTU1,2) nel 2016 - Dott.Geologo Fabio Picinotti.
- [4] Indagine Geofisica - per la determinazione delle caratteristiche sismiche delle aree interessate dai lavori di ripristino funzionale delle conche di navigazione denominate Conca di Governolo e Conca d San Leone Magno Ubicate nel Comune di Roncoferraro (MN). A firma del Dott. Geologo Stefano Gilli.
- [5] Sondaggi inclinato S1 eseguito da Parmageo SrL il 21/09/2017.
- [6] Sondaggi inclinato S2 eseguito da Parmageo SrL il 25/09/2017.

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO PER IL PRESENTE PROGETTO

- [1] Doc. studio di caratterizzazione dei terreni costituenti le sponde delle conche Vittorio Emanuele III e San Leone Magno di Governolo - Relazione Geologica.

In data Gennaio 2018 a firma Dott. Fabio Francesco Picinotti

3. CARATTERISTICHE MECCANICHE MATERIALI

3.1 Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera.

I materiali ed i prodotti per uso strutturale utilizzati in questa opera sono:

- Acciaio in barre e reti tipo B450C e B450A per c.a.
- Calcestruzzo in opera per cordolo conca Governolo classe C32/40 – CX4
- Calcestruzzo in opera per cordolo conca S.Leone Magno classe C25/30 – CX2
- Acciaio micropali S355H
- Acciaio palancole S355GP
-

Si riportano di seguito le principali caratteristiche meccaniche degli elementi sopra elencati:

3.2 Calcestruzzo e acciaio per armatura

Riferimenti: D.M. 14.01.2008, par. 11.2;

Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;

UNI EN 206-1/2006;

UNI 11104.

2 Corrosione indotta da carbonatazione		
Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente: Nota Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																		
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione		Corrosione delle armature indotta da cloruri									Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
				Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti												
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3		
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60		0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50		0,45	0,55	0,50	0,45		
Minima classe di resistenza ^{a)}	C12/15	C25/30		C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30		28/35	28,35	32/40	35/45		
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300		320	340	340	360	320	340	360	320	340		360	320	340	360		
Contenuto minimo in aria (%)												3,0 ^{a)}							
Altri requisiti												Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{b)}			

^{a)} Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.

b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

• **Parametri caratteristici e tensioni limite per il metodo degli stati limite**

Tabella riassuntiva per vari R_{ck}

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
250	207.5	117.6	10.5	[kg/cm ²]
300	249.0	141.1	11.9	[kg/cm ²]
350	290.5	164.6	13.3	[kg/cm ²]
400	332.0	188.1	14.5	[kg/cm ²]
450	373.5	211.6	15.7	[kg/cm ²]
500	415.0	235.2	16.8	[kg/cm ²]

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
25	20.75	11.75	1.05	[N/mm ²]
30	24.90	14.11	1.19	[N/mm ²]
35	29.05	16.46	1.32	[N/mm ²]
40	33.20	18.81	1.44	[N/mm ²]
45	37.35	21.16	1.56	[N/mm ²]
50	41.50	23.51	1.67	[N/mm ²]

legenda:

- f_{ck} (resistenza cilindrica a compressione);
 $f_{ck} = 0.83 R_{ck}$;
- f_{cd} (resistenza di calcolo a compressione);
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

- f_{ctd} (resistenza di calcolo a trazione);
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$;
 $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm}$;
 $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$ per classi $\leq C50/60$
 $f_{ctm} = 2.12 * \ln[1 + f_{cm}/10]$ per classi $> C50/60$

Valori indicativi di alcune caratteristiche meccaniche dei calcestruzzi impiegati:

Ritiro (valori stimati): 0.25 mm/m (dopo 5 anni, strutture non armate);
0.10mm/m (strutture armate).

Rigonfiamento in acqua (valori stimati): 0.20 mm/m (dopo 5 anni in strutture armate).

Dilatazione termica: $10 * 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Viscosità $\varphi = 1.70$.

ACCIAIO PER C.A. B450C	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$
f_{tk} tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.35 \quad f_t / f_y \geq 1.15$$

Diametro delle barre: $6 \leq \phi \leq 40 \text{ mm}$.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri $\leq 16 \text{ mm}$.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $6 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{\min} / \phi_{\max} \geq 0.6$

ACCIAIO PER C.A. B450A	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$
f_{tk} tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.25 \quad f_t / f_y \geq 1.05$$

Diametro delle barre: $5 \leq \phi \leq 10$ mm.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri ≤ 10 mm.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $5 \leq \phi \leq 10$ mm.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{\min}/\phi_{\max} \geq 0.6$

3.3 Elementi in acciaio

- Proprietà dei materiali per la fase di analisi strutturale**

Modulo Elastico: $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$ (210.000 N/mm^2)

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.3$

Modulo di elasticità trasversale: $G = E / [2*(1+\nu)]$ (N/mm^2)

Coefficiente di espansione termica lineare: $\alpha = 12*10^{-6}$ per $^{\circ}\text{C}^{-1}$ (per $T < 100^{\circ}\text{C}$)

Densità: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

- Caratteristiche minime dei materiali (micropali)**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{MPa}]$	$f_{tk} [\text{MPa}]$	$f_{yk} [\text{MPa}]$	$f_{tk} [\text{MPa}]$
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	360
S 275 H	275	430	255	440
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	540	390	520
S 460 N/NL	460	560	430	550
UNI EN 1010219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

legenda:

$f_{k,N}$ è assunto pari al minore dei due valori $f_{k,N} = 0.7 f_t$ ($f_{k,N} = 0.6 f_t$ per viti di classe 6.8)

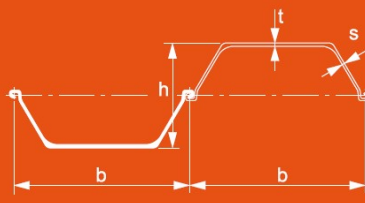
$f_{k,N} = f_y$ essendo f_{tb} ed f_{yb} le tensioni di rottura e di snervamento

$f_{d,N} = f_{k,N}$ = resistenza di calcolo a trazione

$f_{d,V} = f_{k,N} / \sqrt{2}$ = resistenza di calcolo a taglio

• Caratteristiche minime dei materiali (palancole)

Sezione U



I vantaggi offerti dalla sezione U sono molteplici:

- Ottimizzazione tecnica ed economica sulla base delle specifiche di progetto grazie all'ampia gamma di profili dalle differenti caratteristiche geometriche.
- Eccellenti proprietà statiche dovute ad una sapiente distribuzione delle masse (grande profondità (h) ed elevati spessori delle ali).
- Profili particolarmente adatti al reimpiego grazie alla loro simetria.
- Possibilità di accoppiare e punzonare direttamente in stabilimento (questo migliora la qualità e la performance in fase d'infissione).
- Facilità di fissaggio dei tiranti e dei collegamenti bullonati anche sott'acqua.
- Buona resistenza alla corrosione ottenuta tramite la maggiorazione degli spessori nei punti critici.

Sezione	Lar- ghezza	Altez- za	Spessore		Area della sezione	Massa	Mo- mento d'inerzia	Modulo di resistenza elastico	Mo- mento Statico	Modulo di resistenza plastico	Classe ¹⁾						
	b mm	h mm	t mm	s mm	cm ² /m	Palancole Singola kg/m	Parete kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP
Profili AU																	
AU 14	750	408	10,0	8,3	132	77,9	104	28680	1405	820	1663	2	2	3	3	3	3

Grado dell'acciaio per le palancole

I profili AZ, AU, PU, PU-R, AS e HZ sono forniti, in accordo alle EN 10248-1, nei gradi sotto riportati.

GU: disponibile fino alla qualità S 320 GP, consultateci per la qualità S 355 GP.

Qualità dell'acciaio EN 10248	Limite di snervamento ReH N/mm ²	Carico limite di rottura a trazione Rm N/mm ²	Allungamento minimo Lo=5,65 √S ₀ %	Composizione chimica (% max)					
				C	Mn	Si	P	S	N
S 240 GP	240	340	26	0,25	–	–	0,055	0,055	0,011
S 270 GP	270	410	24	0,27	–	–	0,055	0,055	0,011
S 320 GP	320	440	23	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 355 GP	355	480	22	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 390 GP	390	490	20	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S 430 GP	430	510	19	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
Specifica d'acciaieria									
S 460 AP	460	550	17	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Geologia – morfologia - idrogeologia

Il territorio di studio appartiene al bacino subsidente pliocenico-quadernario della Pianura Padana, costituito da un'ampia depressione a stile compressivo colmata da sedimenti di età Mesozoica, Terziaria e Quadernaria.

Nella zona circostante Governolo, la coltre alluvionale raggiunge uno spessore di oltre 300 m ed è formata prevalentemente da spesse bancate sabbiose con intercalazioni di strati limoso- argillosi anche di notevole potenza.

Più precisamente l'area di studio si colloca in corrispondenza della sponda sinistra del Fiume Mincio, nella zona che precede la sua confluenza nel Fiume Po, posta circa 2 km più a sud.

Si tratta di un territorio pianeggiante con una generale pendenza di circa 0,5‰ orientata da Nord-Ovest verso Sud-Est; la zona in esame è connotata da quote topografiche dell'ordine di 15 m s.l.m.

Gli elementi morfologici dell'area sono i due principali corsi d'acqua: il Po ed il suo affluente, il Mincio. Questi scorrono pensili sulla pianura circostante, con quote più alte di circa 1-2 m rispetto al piano campagna limitrofo.

L'area oggetto di studio si trova in una zona di transizione tra le alluvioni del fiume Mincio e quelle del Po, impostate sui terreni alluvionali del livello Fondamentale della Pianura.

Nel dettaglio, l'area risulta pertanto caratterizzata da terreni continentali argillosi, limosi e sabbiosi, che dal punto di vista stratigrafico, possono essere ricompresi nell'intervallo temporale che partendo dall'Interglaciale Mindel-Riss giunge al Postglaciale Würm.

Il territorio cartografato è contraddistinto dalla presenza di diversi tipi litologici; in particolare si possono riconoscere:

- terreni cretosi, tenaci, giallastri, non ferrettizzati, impermeabili, a granulometria prevalentemente argillosa e limosa, con frequenti concrezioni calcaree denominate anche castracan che costituiscono il livello fondamentale della pianura;
- alluvioni sabbioso-argillose del Fiume Mincio e del Po, in parte postglaciali;

- sabbie fini più o meno miste ad argilla e ad humus localizzate nelle bassure degli ex- alvei fluviali abbandonati, sede di zone paludose successivamente bonificate.

L'area oggetto di indagine è caratterizzata superficialmente dalla presenza di sedimenti prevalentemente limosi sovrastanti terreni più prettamente sabbiosi come mostra la carta della "Litologia di superficie" allegata al Progetto vulnerabilità di superficie della Provincia di Mantova, riproposta nella seguente Figura 3.

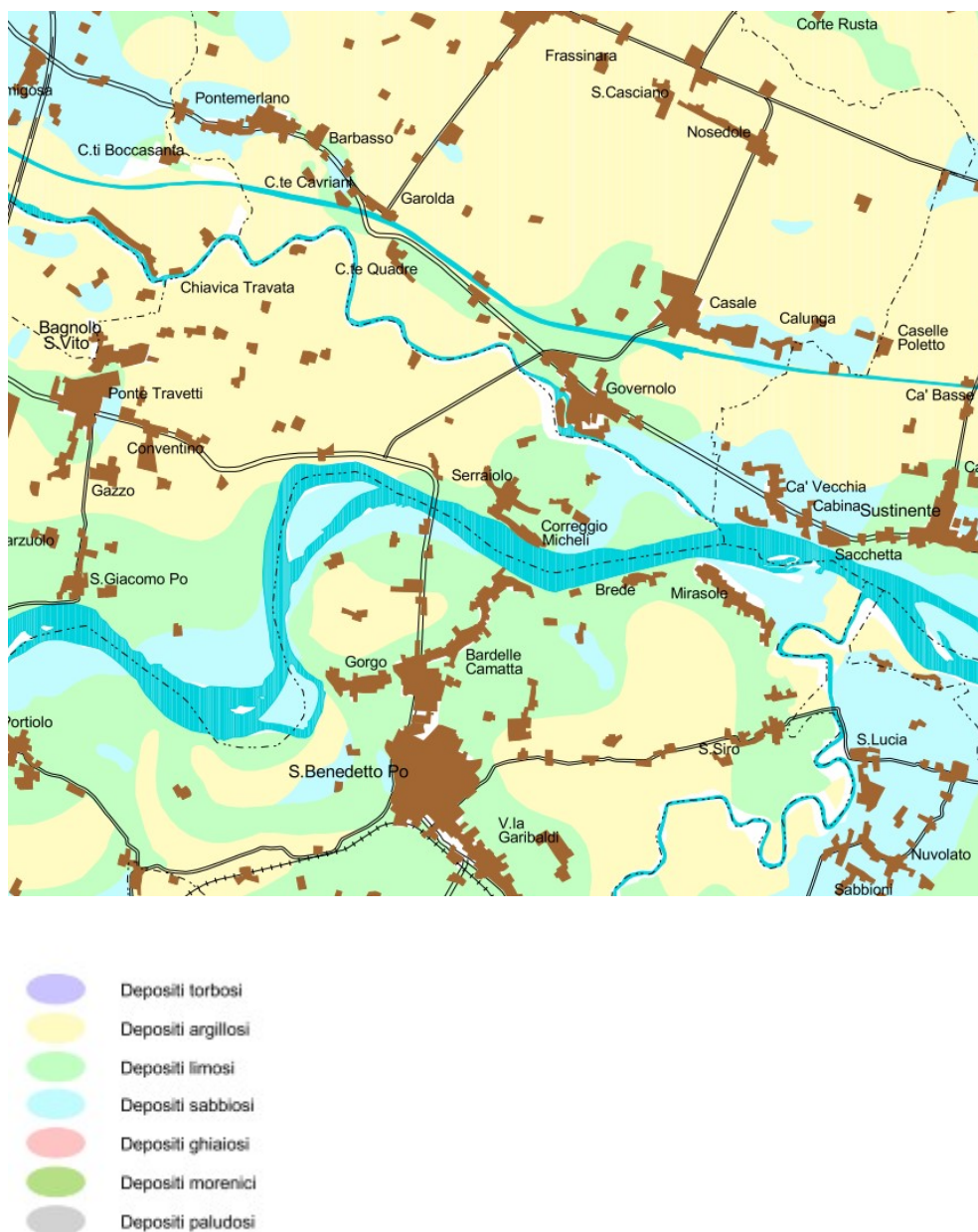


Figura 3: stralcio della carta "litologia di superficie" allegata al Progetto vulnerabilità di superficie della Provincia di Mantova

5. INDAGINE GEOGNOSTICA

Le zone oggetto di intervento sono state oggetto nell'ultimo periodo di n.2 campagne di indagini sviluppatesi nel 2016 e 2017. In esse si sono eseguite perforazioni a carotaggio continuo (sondaggi), prove penetrometriche statiche con ausilio di punta elettrica e prospezioni geofisiche (tomografie elettriche, tecnica MASW).

Le indagini geognostiche si sono concentrate in corrispondenza della Conca di Governolo.

Di seguito per completezza si descrivono brevemente le medesime.

Campagna in situ 2016:

- sondaggio verticale S1 eseguito dalla sommità dell'argine di lunghezza pari a 17m. Durante il sondaggio sono state eseguite prove SPT a punta aperta ed è stata determinata la consistenza tramite l'esecuzione sulle carote appena estratte di Pocket Penetrometer e Torvane ogni 20cm - durante il sondaggio sono stati prelevati n.3 campioni indisturbati;
- prove penetrometriche eseguite con l'ausilio di piezocono eseguite dalla ribanca intermedia dell'argine;
- tomografie elettriche eseguite sia in sponda destra che sinistra e su allineamenti trasversali all'asta fluviale.

Campagna in situ 2016:

- n.2 sondaggi inclinati SI1,2 eseguiti dalla ribanca intermedia di lunghezza entrambi di 15m ed inclinazione rispettivamente di 50° e 45° sull'orizzontale. Durante il sondaggio è stata determinata la consistenza tramite l'esecuzione sulle carote appena estratte di Pocket Penetrometer e Torvane ogni 20cm - durante i medesimi sono stati prelevati n.2 campioni indisturbati - uno in ogni sondaggio;
- stendimento MASW per la determinazione dell'andamento delle V_s con la profondità sia in corrispondenza della conca di Governolo che di San Leone Magno.

A tal proposito si evidenzia che in corrispondenza della conca di San Leone Magno originariamente era stata prevista l'esecuzione di una prova penetrometrica con punta elettrica che all'atto pratico è stato impossibile eseguire per il rinvenimento di un corpo sommerso, probabile soletta in calcestruzzo, di cui non si è trovato nessun riscontro nelle tavole strutturali dell'epoca.

Di seguito in maniera sintetica sono riassunte la tipologia di prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati durante le campagne di indagine effettuate solo sulla conca di Governolo.

Campagna di laboratorio 2016:

- granulometrie;
- determinazione dei Limiti di Atterberg.

Campagna di laboratorio 2017:

- granulometrie;
- determinazione dei Limiti di Atterberg;
- prova di TD eseguita su campione rimaneggiato.

Da Figura 4 a Figura 17 sono riportati le ubicazioni e i principali risultati delle indagini in situ eseguite nei due siti di interesse.

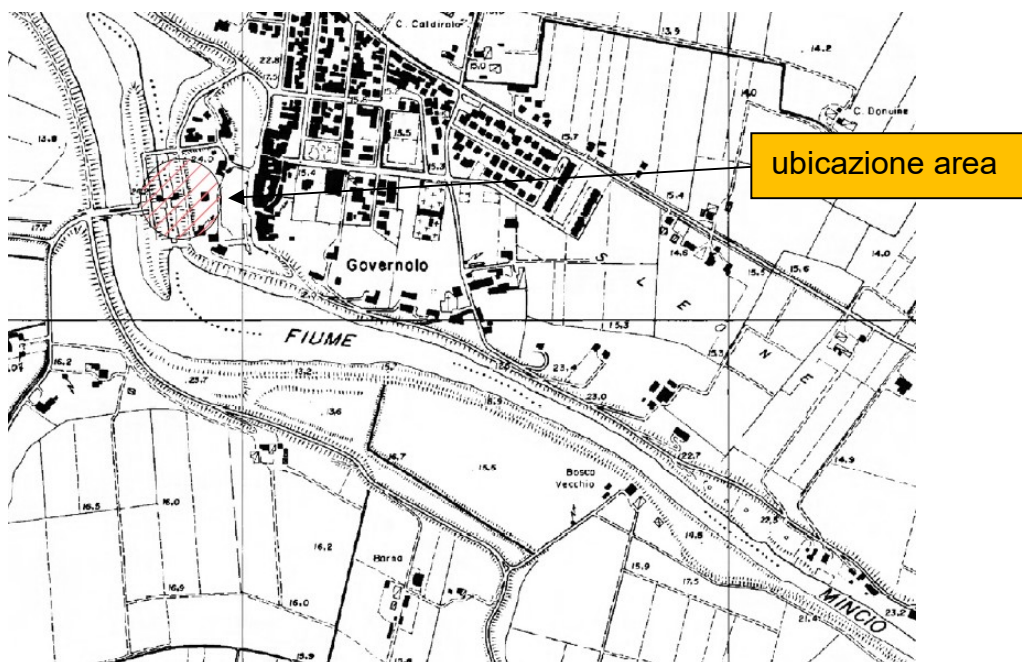


Figura 4: Conca di Governolo - ubicazione

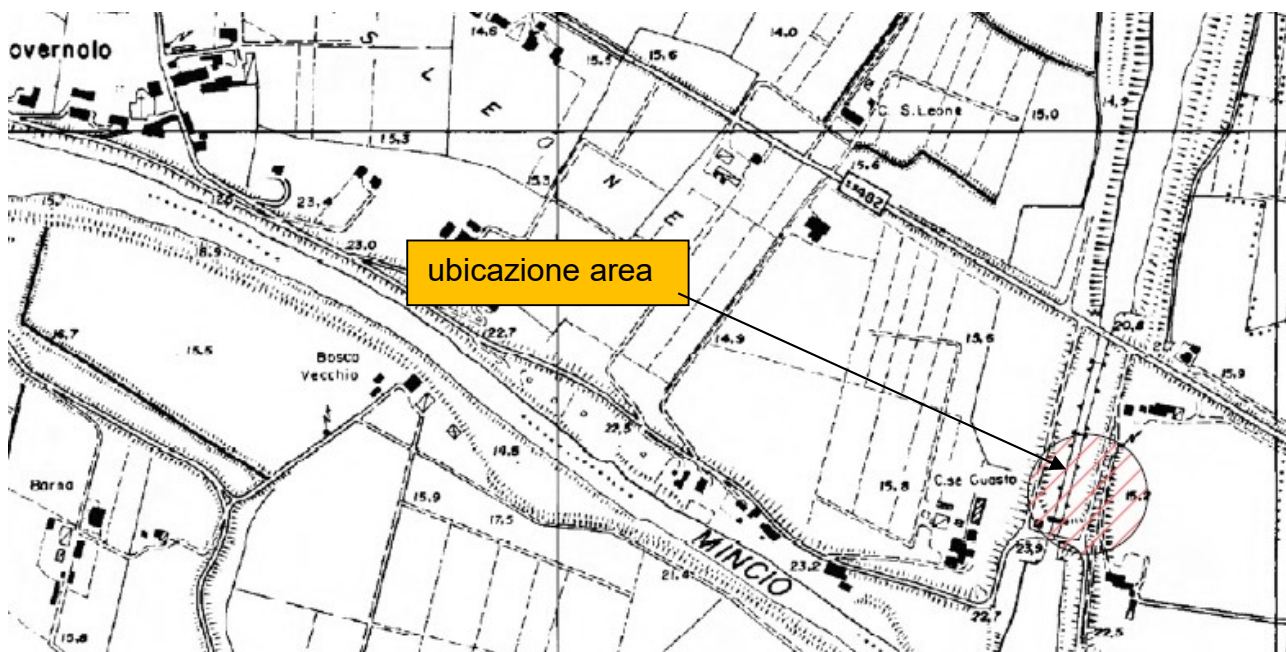


Figura 5: Conca di San Leone Magno - ubicazione



Figura 6: Conca di Governolo - campagna indagine 2016 - ubicazione indagini

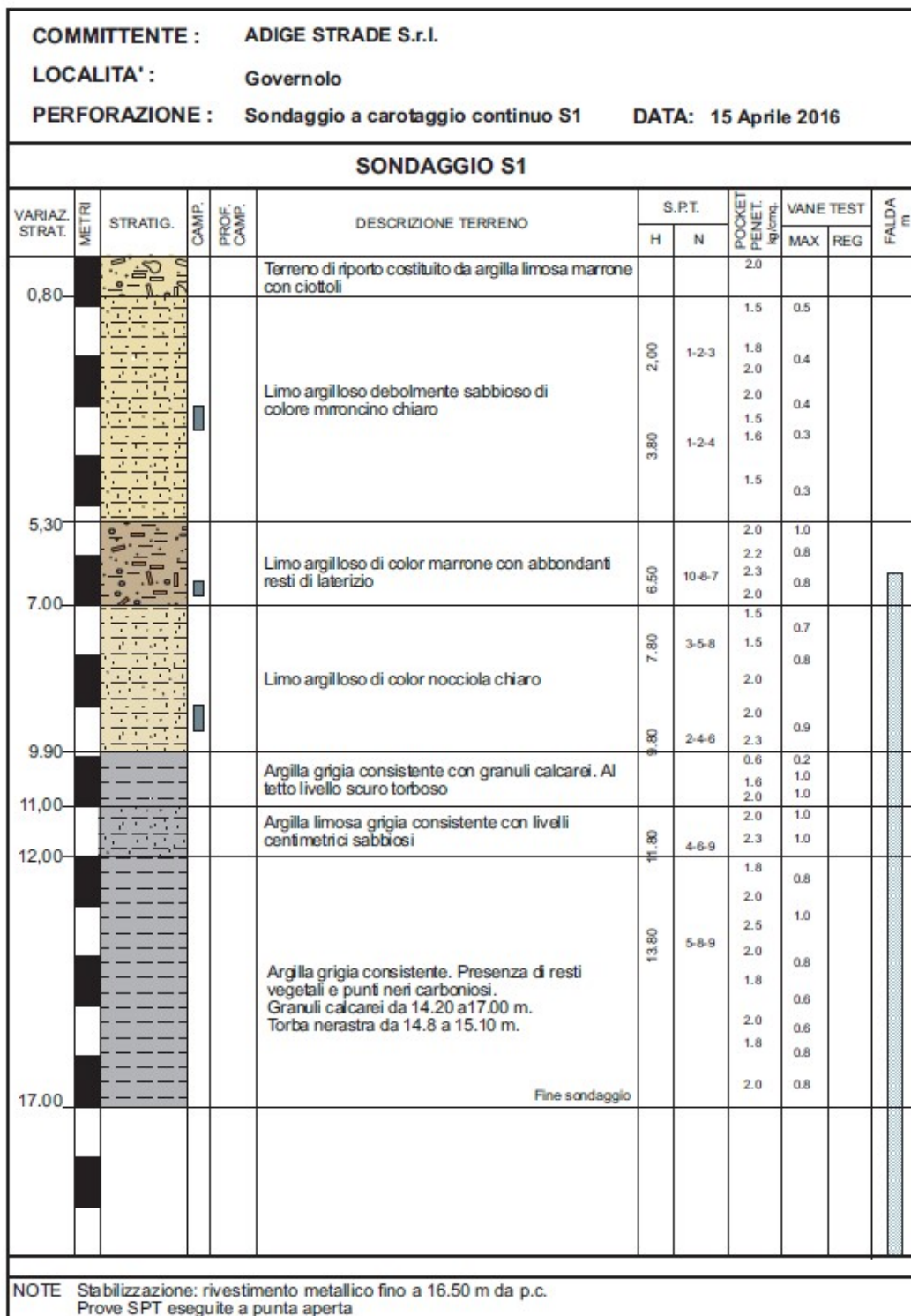


Figura 7: Conca di Governolo - sondaggio S1 (2016)

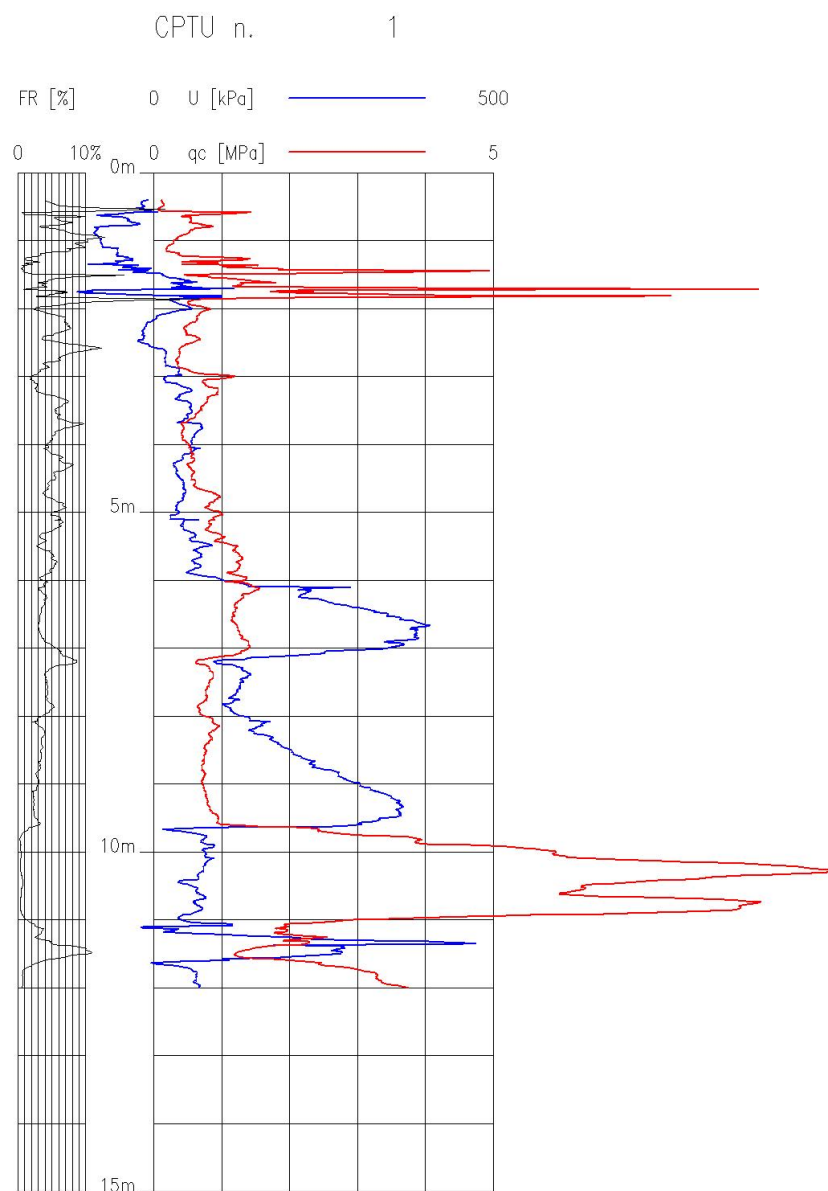


Figura 8: Conca di Governolo - CPTU1 (2016)

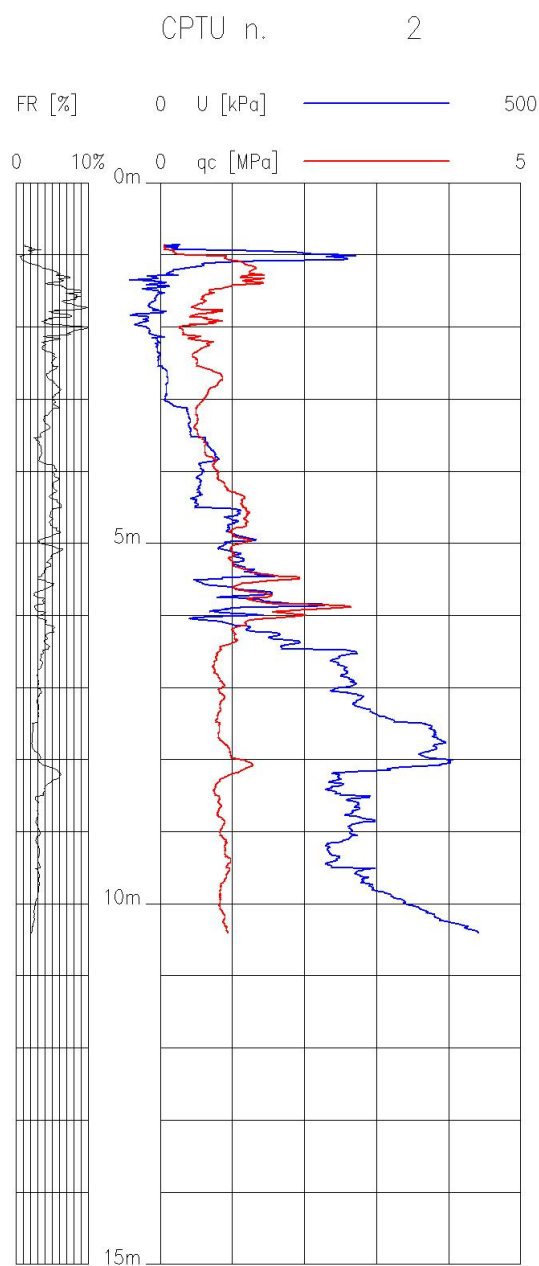


Figura 9: Conca di Governolo - CPTU2 (2016)

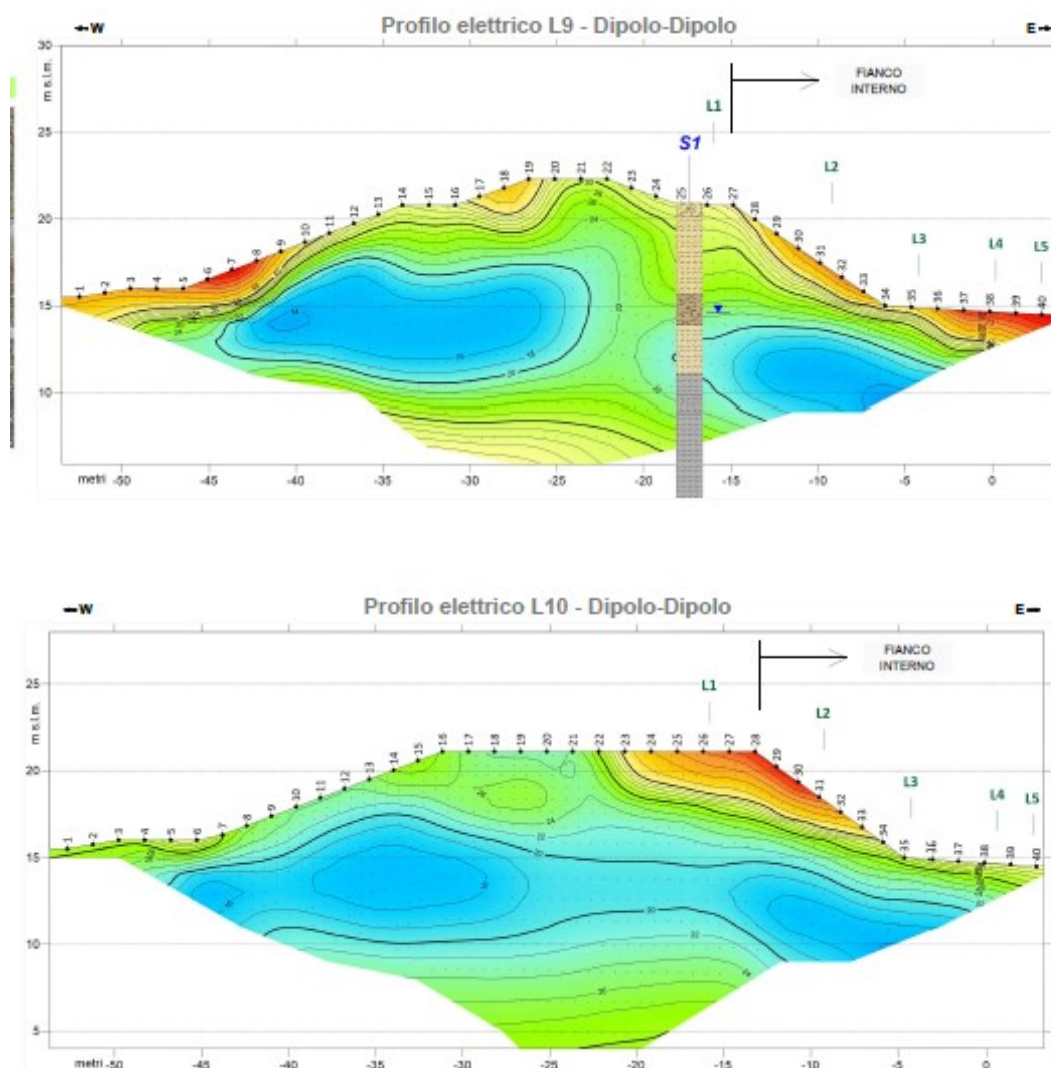


Figura 10: Conca di Governolo - tomografia elettriche (2016)

NOTA: quanto riportato rappresenta una stralcio di quanto allegato ad [1].

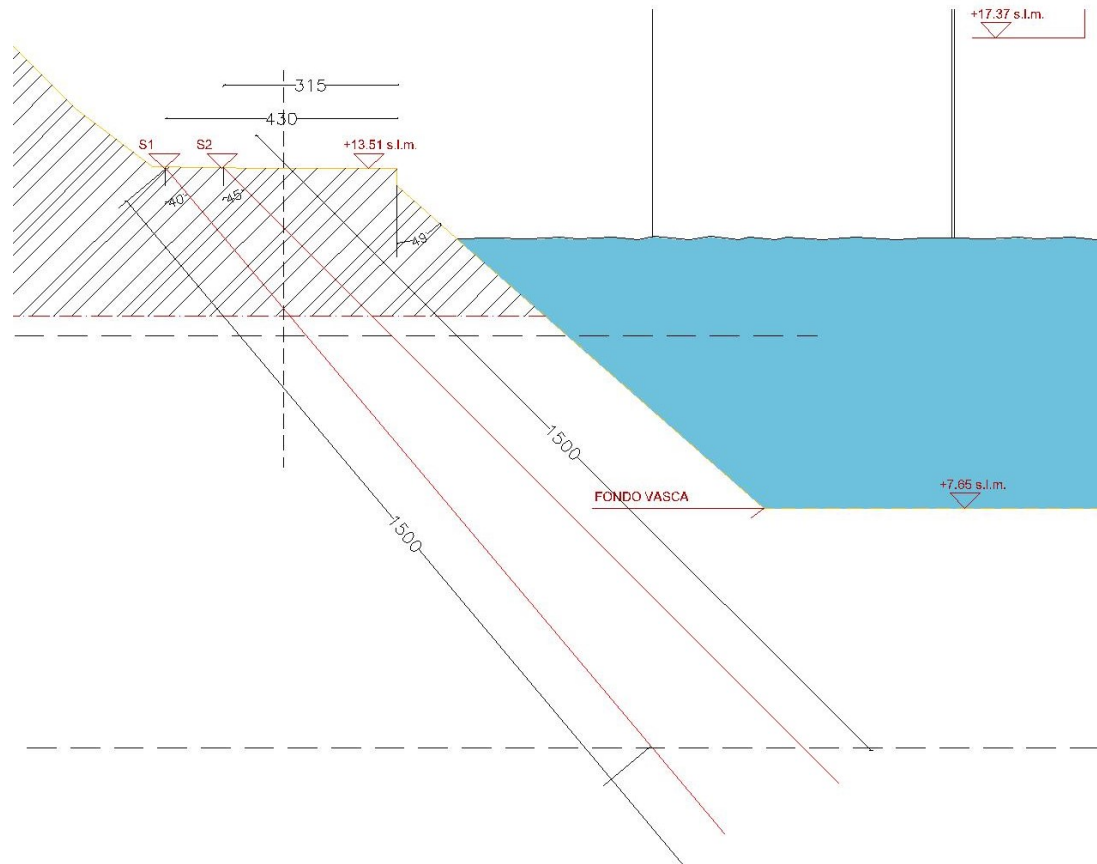


Figura 11: Conca di Governolo - sondaggi inclinati (2017)

Figura 12: Conca di Governolo - sondaggio inclinato S1 (2017)

PARMAGEO S.r.l. Indagini geognostiche		Committente: A.I.PO		Sondaggio N°: SI2		Pag: 1/1	
V. Argini sud, 31 • 43030 BASILICANOVA (PR) ☎ 0521.681030 • ✉ 0521.1590449 info@parmageo.com • www.parmageo.com		Località: Governolo (MN)		Certificato di prova N°: 17-019.G Sci.01			
C.F., p. IVA e Reg. Imp. di PR: 0171933547 REA: 172158 • Cap. Soc.: 10.000,00 Euro IRI vers.		Cantiere: Conca di Governolo (sponda dx)		Data inizio: 25/09/2017		Data fine: 26/09/2017	
Il geologo di cantiere: Dr. S. Verduri		Fluido perf.: acqua		Metodo: carotaggio cont.		Quota inizio: p.c.	
Il direttore del laboratorio: Dr. E. Faccini		Perforatrice: TURCHI "260/PS"		Coordinate:			

Profondità	Stratigrafia	Descrizione	Scala 1:100	Pocket [Kg/cmq]	Vane Test	Nspt	Campioni	Cassetta	Carotaggio %
0.20		Terreno vegetale.							
		Limi sabbiosi e sabbio-argillosi di colore marrone. Alla base presenza di argille grigio-azzurre. Ricorrono frammenti di laterizi e, con maggiore rarità, clasti di ghiaia.	1	2.25 - 1.70	0.76 - 0.52				
			2	1.10 - 2.80	0.43 - 1.00				
			3	2.25 - 1.25	0.70 - 0.35				
			4	1.30 - 1.75	0.64 - 0.60				
			5	2.70 - 0.75	0.84 - 0.50				
4.70		Ghiaie minute e medie in matrice limo-argillosa e limo-sabbiosa.							
5.00		Argille limose di colore da marrone a grigiastro.							
5.30		Argille grigie; contengono legname.	6						
5.40		Limi argillosi marrone-grigiastri; localmente inglobano legname.							
6.30		Ciottolame grossolano in scarsissima matrice limo-sabbiosa grigia.	7						
6.60		Legname in pochissimo sedimento limo-argilloso.							
7.60		Ghiaie per lo più minute in matrice sabbio-limoso grigia chiara. Compaiono anche ciottoli etrometrici e, tra - 8.30 e - 8.50 m, frammenti di calcestruzzo.	8					100	100
			9						
9.00		Argille limose grigio-marroni.	10						
10.00		Limi sabbiosi di colore marrone, in tonalità chiara fino a - 10.50 m, in tonalità resa più scura dalla maggiore concentrazione di materia organica nel tratto sottostante.	11	1.30 - 1.70	0.40 - 0.50				
11.00		Ghiaie in prevalenza minute e medie in matrice sabbio-limoso grigia.		1.20	0.45				
11.60		Argille e argille limose in colorazione da grigia a grigia-marrone.	12	0.75 - 1.10	0.32 - 0.44				
				0.75 - 0.80	0.30 - 0.30				
			13	0.50 - 0.50	0.15				
			14	0.75 - 0.70	0.25 - 0.22				
14.00		sabbie medie e fini di colore grigio scuro.	15						
15.00			16						

SPECIFICHE DI PERFORAZIONE:									
1) Angolo di perforazione: 45° su orizzontale;									
2) Distanza del punto di perforazione dal cordolo della conca: m 3.15.									

Figura 13: Conca di Governolo - sondaggio inclinato S2 (2017)



Figura 14: Conca di Governolo - Stendimento - 2017



Figura 15: Conca di San Leone Magno - Stendimento - 2017

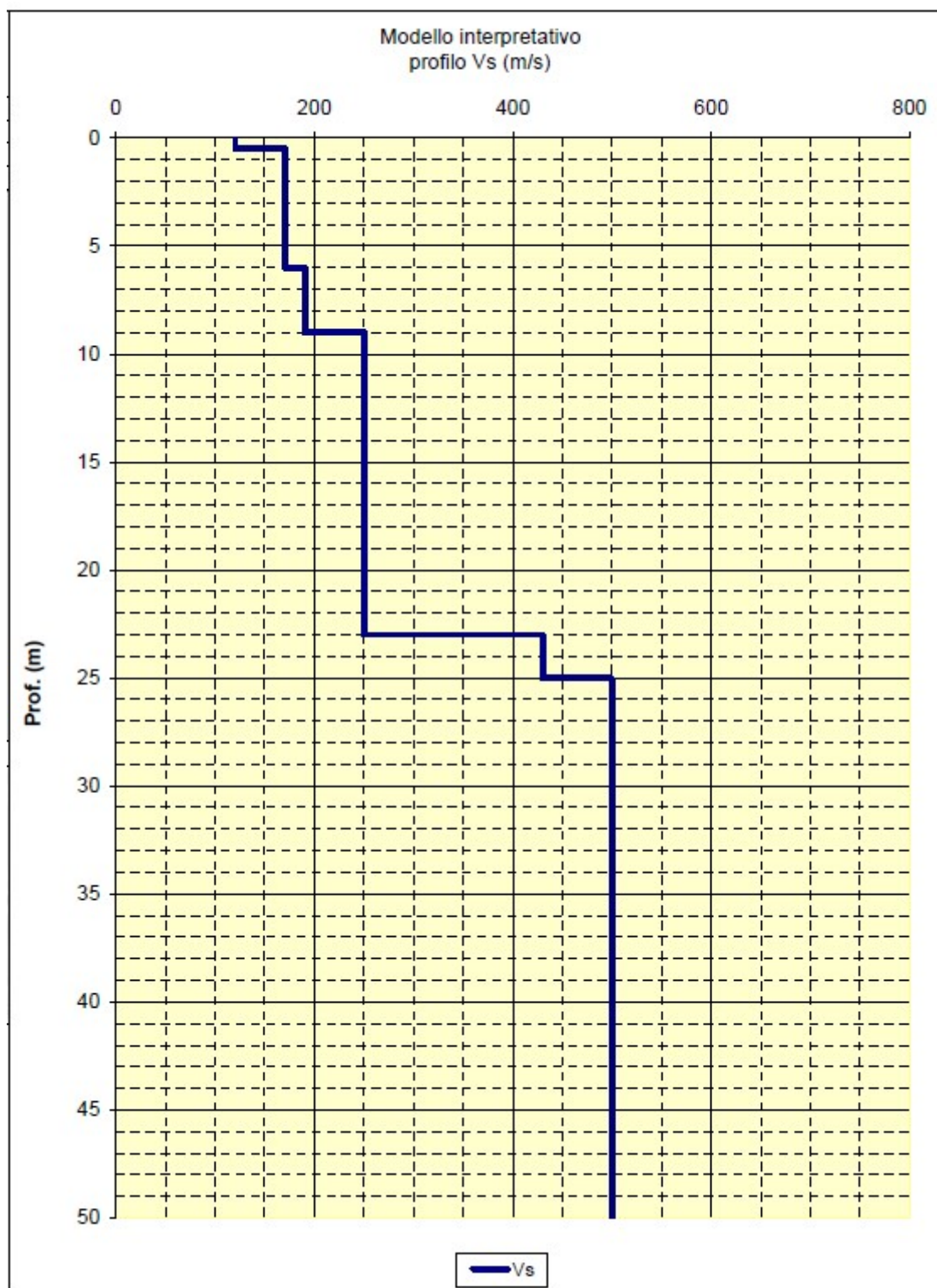


Figura 16: Conca di Governolo - Stendimento 2017 - profilo V_s

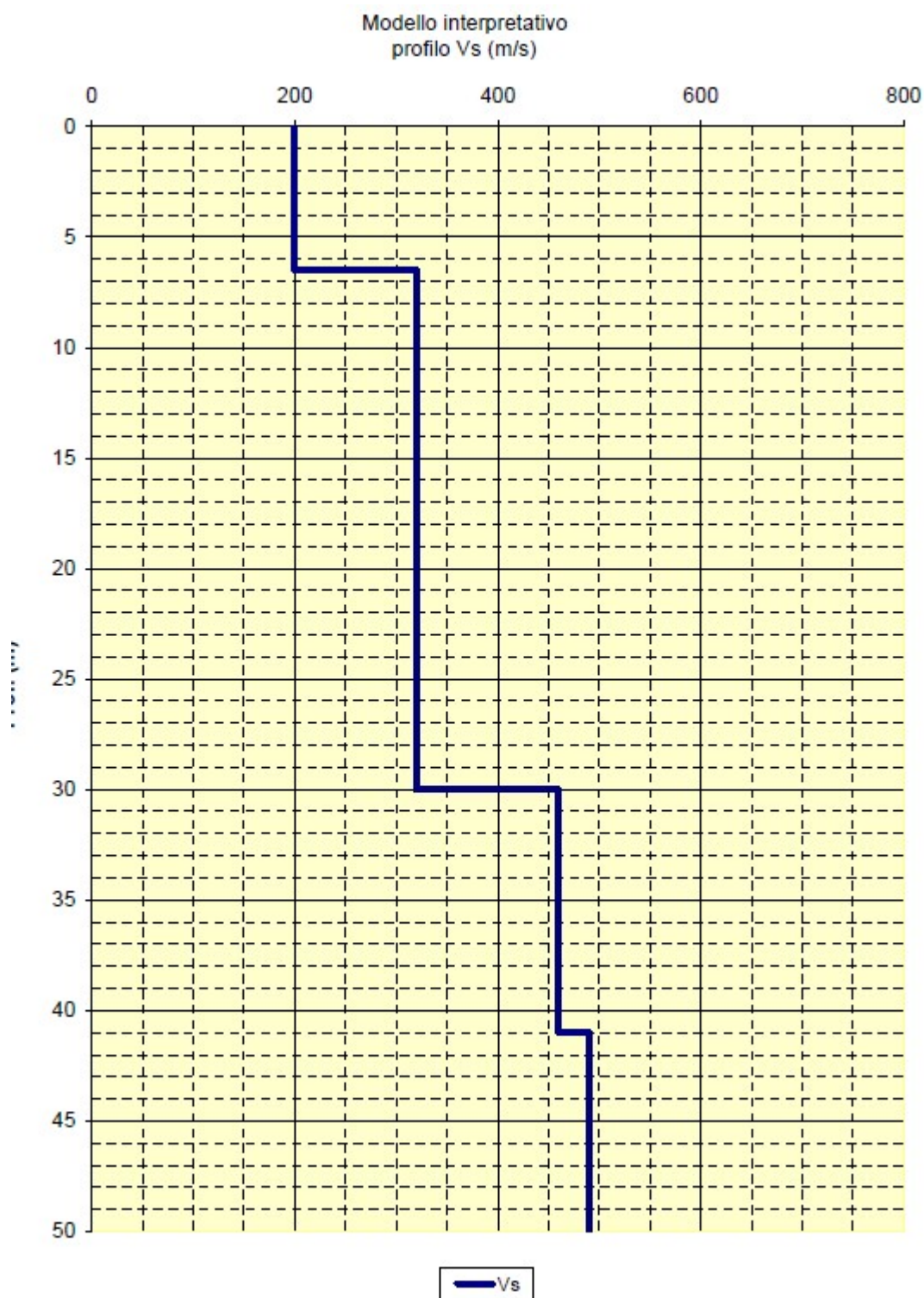


Figura 17: Conca di San Leone magno - Stendimento 2017 - profilo V_s

6. CONCA GOVERNOLO - CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Con riferimento ai risultati delle indagini disponibili si è svolta una analisi critica dei dati che ha consentito di pervenire ad un affinamento del modello geotecnico complessivo di riferimento del sottosuolo in riferimento all'intervento in esame.

Il profilo stratigrafico in corrispondenza della Conca di Governolo ottenuto dall'insieme delle indagini di interesse è riportato in

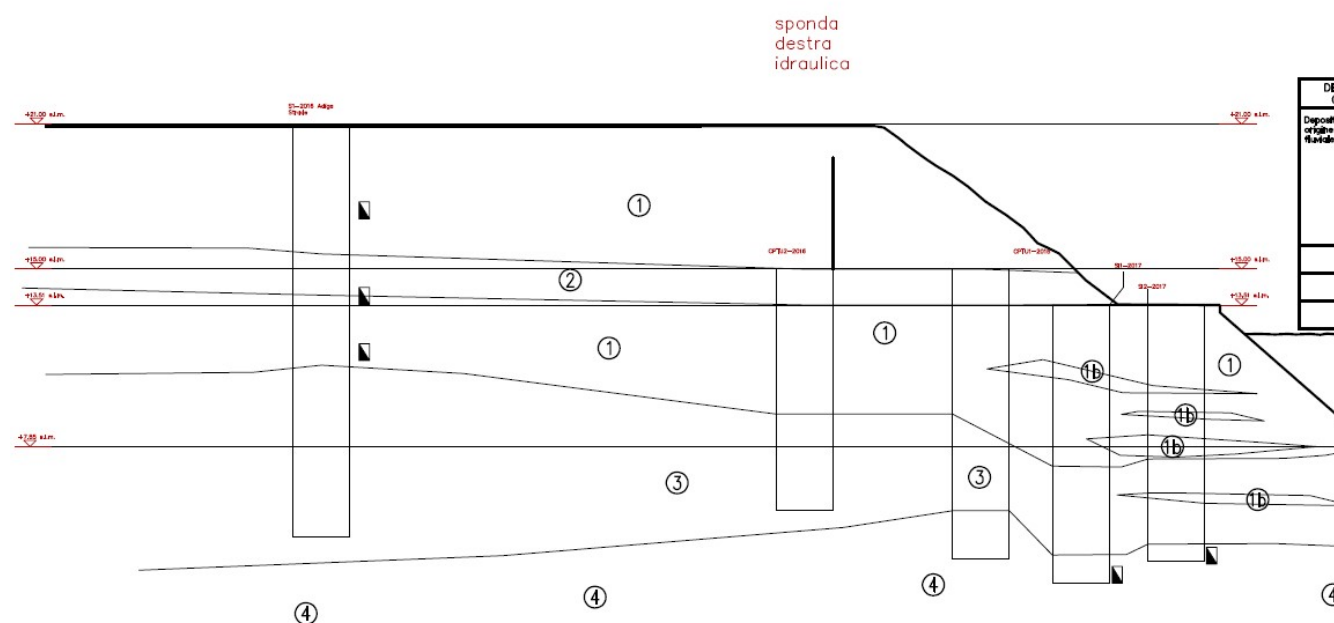


Figura 18 La descrizione delle singole unità è riportata nella successiva Tabella 1. La successione degli strati è stata valutata di conseguenza ad un'interpretazione avente come base di partenza necessariamente informazioni puntuali. Rimane solo qualche incertezza relativa all'esatta posizione dei passaggi di strato fra un'indagine e l'altra. Per questo motivo la separazione fra gli strati è stata rappresentata con **linee tratteggiate**.

Tabella 1: Conca di Governolo - descrizione litostratigrafica

UNITÀ	DESCRIZIONE
-------	-------------

1	Limo Argilloso/sabbioso di colore marrone
1a	Ghiaie in matrice limoso/sabbiosa
2	Riporto antropico consistente
3	Argilla limosa grigia consistente.
4	Sabbia da fine a media.

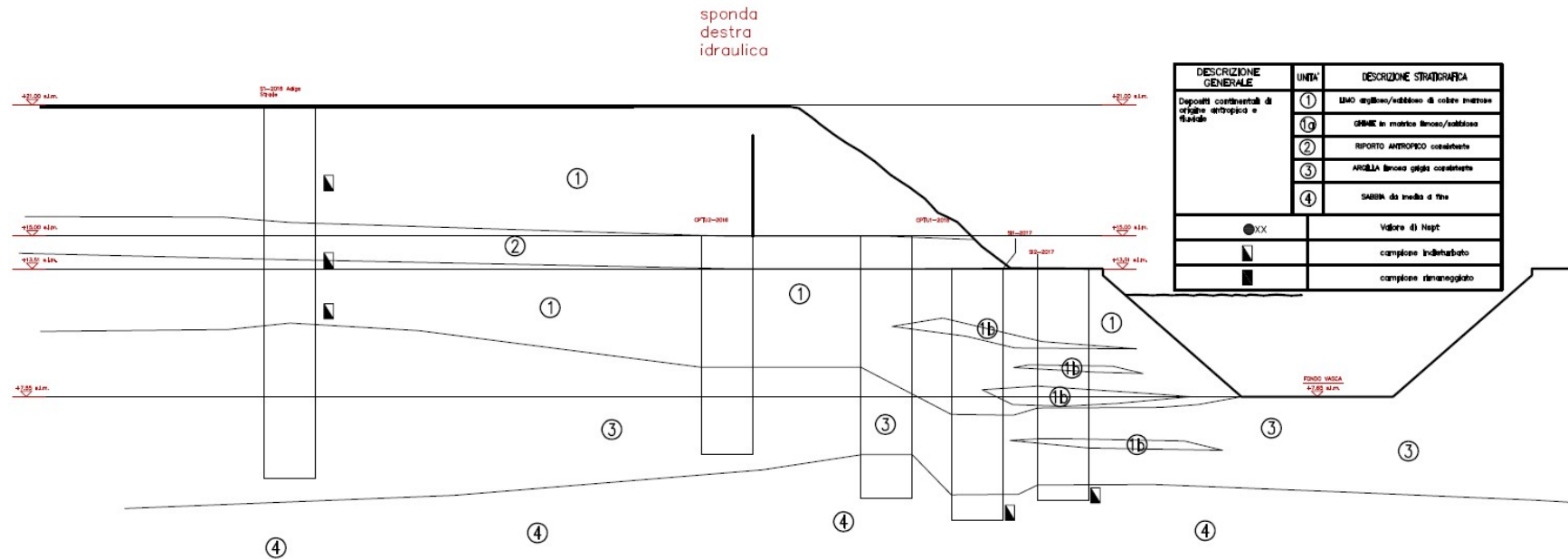


Figura 18: Conca di Governolo - indicazione litostratigrafica

7. CONCA GOVERNOLO - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La caratterizzazione geotecnica del terreno si è basata sulla totalità dei risultati disponibili sia delle indagini in situ che di laboratorio.

A **premessa** si vuole evidenziare quanto segue:

- i campioni prelevati durante la campagna del 2017 hanno natura francamente sabbiosa.

Nel seguito, per le unità stratigrafiche individuate, si riportano i principali parametri geotecnici principali necessari per le elaborazioni svolte, nonché i criteri e le correlazioni utilizzati per la loro determinazione.

E' evidente che ai fini progettuali la scelta dei parametri operativi da attribuire al terreno dipende anche dal problema specifico esaminato.

7.1 Classificazione

7.1.1 peso dell'unità di volume (γ)

Non essendo disponibili risultati di prove di laboratorio atte alla determinazione di tale grandezza considerando l'esperienza degli scriventi su terreni analoghi si è ritenuto di utilizzare per le singole unità geomeccaniche individuate i seguenti valori del peso dell'unità di volume ritenuti mediamente cautelativi:

Unità 1: 19kN/m³;

Unità 1a: 19kN/m³;

Unità 2: 19kN/m³;

Unità 3 20kN/m³;

Unità 4: 19kN/m³.

7.1.2 contenuto d'acqua e limiti di consistenza

Con riferimento alla stratigrafia individuata, si riportano in Tabella 2 i parametri di caratterizzazione fisica derivanti dalle prove di laboratorio.

In particolare i risultati ottenuti sono i seguenti:

w = contenuto d'acqua;

w_L = limite liquido;

w_P = limite plastico;

PI = indice plastico;

I valori sono anche rappresentati nei grafici di Figura 19, Figura 20, Figura 21 in funzione della quota altimetrica.

Tabella 2: Conca di Governolo - caratteristiche fisiche e limiti di consistenza

Unità	1	2		
w ^(*) [%]	27.00÷28.60 [27.70]	19.00 [19.00]	---	---
w _p ^(*) [%]	19.00÷19.00 [19.00]	30.00 [30.00]	---	---
w _L ^(*) [%]	33.00÷35.00 [34.00]	11.00 [11.00]	---	---
PI ^(*) [%]	14.00÷16.00 [15.00]	19.00 [19.00]	---	---

Per completezza i dati hanno permesso l'ottenimento della Carta di Casagrande (vedasi Figura 22) dalla quale è possibile classificare i terreni rappresentati in essa come:

- **Unità1: Argille inorganiche limite di liquidità da basso ad alto.**
- **Unità2: Argille inorganiche con basso limite di liquidità.**

7.2 Parametri di resistenza al taglio

Per la valutazione della coesione non drenata (Cu) si possono in generale sfruttare i risultati di:

- prove con *Pocket Penetrometer* e *Torvane* sulle carote estratte dai sondaggi;
- determinazioni dalle prove penetrometriche statiche (CPT o CPTU);
- prove di laboratorio.

Nel caso della Conca di Governolo per la valutazione della coesione non drenata (Cu) sono stati utilizzati tutti i dati ricavabili ottenibili dalle campagne di indagine eseguiti quindi in sintesi tutto quanto precedentemente indicato e di seguito solo per completezza riportato:

- risultati di prove con *Pocket Penetrometer* e *Torvane* sulle carote estratte dai sondaggi;

- determinazioni dalle prove penetrometriche statiche (CPTU).

I valori ricavati dai valori delle resistenze alla punta del penetrometro (da prove penetrometriche statiche con punta elettrica CPTU) lo sono stati tramite:

$$C_u = (q_c - \sigma_{vo}) / N_c$$

in cui per il fattore N_c si possono assumere i valori in accordo alle indicazioni proposte da *Bjerrum* (1972).

I risultati ottenuti sono rappresentati in funzione della quota altimetrica nel grafico di Figura 23.

Per quanto riguarda la determinazione dei parametri drenati sono stati considerati i risultati del laboratorio tramite la correlazione di *Ladd* [1972] per quanto riguarda i terreni di natura coesiva e le prove di taglio diretto per le unità a prevalente comportamento incoerente.

Le risultanze ottenute sono riassunte in funzione della quota altimetrica nei grafici da Figura 24 a Figura 25.

7.3 **Falda freatica**

Ai fini del calcolo, si è considerato anche considerando le particolari condizioni al contorno un valore di quota di falda definendolo come **falda di progetto** praticamente coincidente con il livello dell'acqua all'interno della Conca.

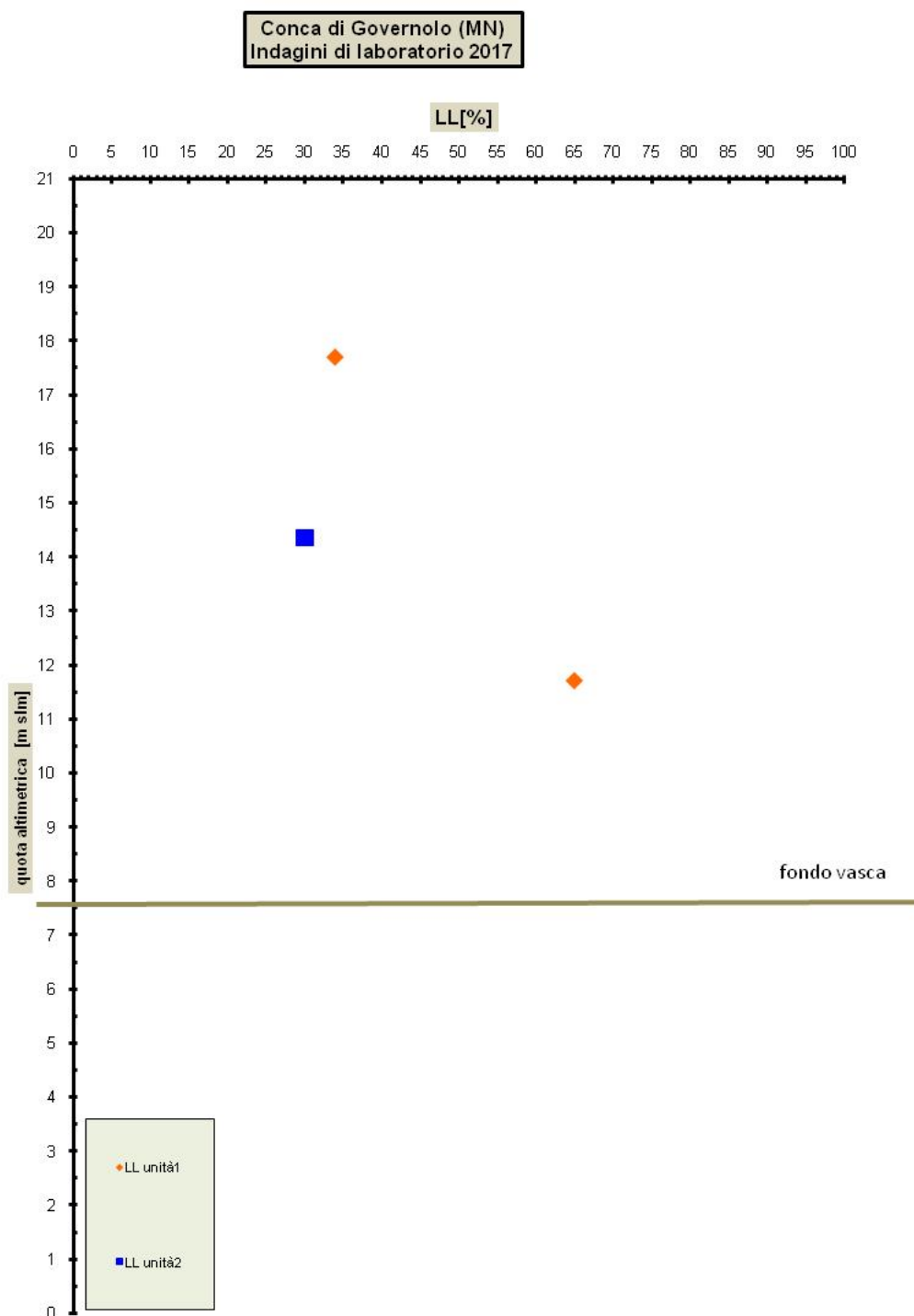


Figura 19: Conca di Governolo Limite liquido

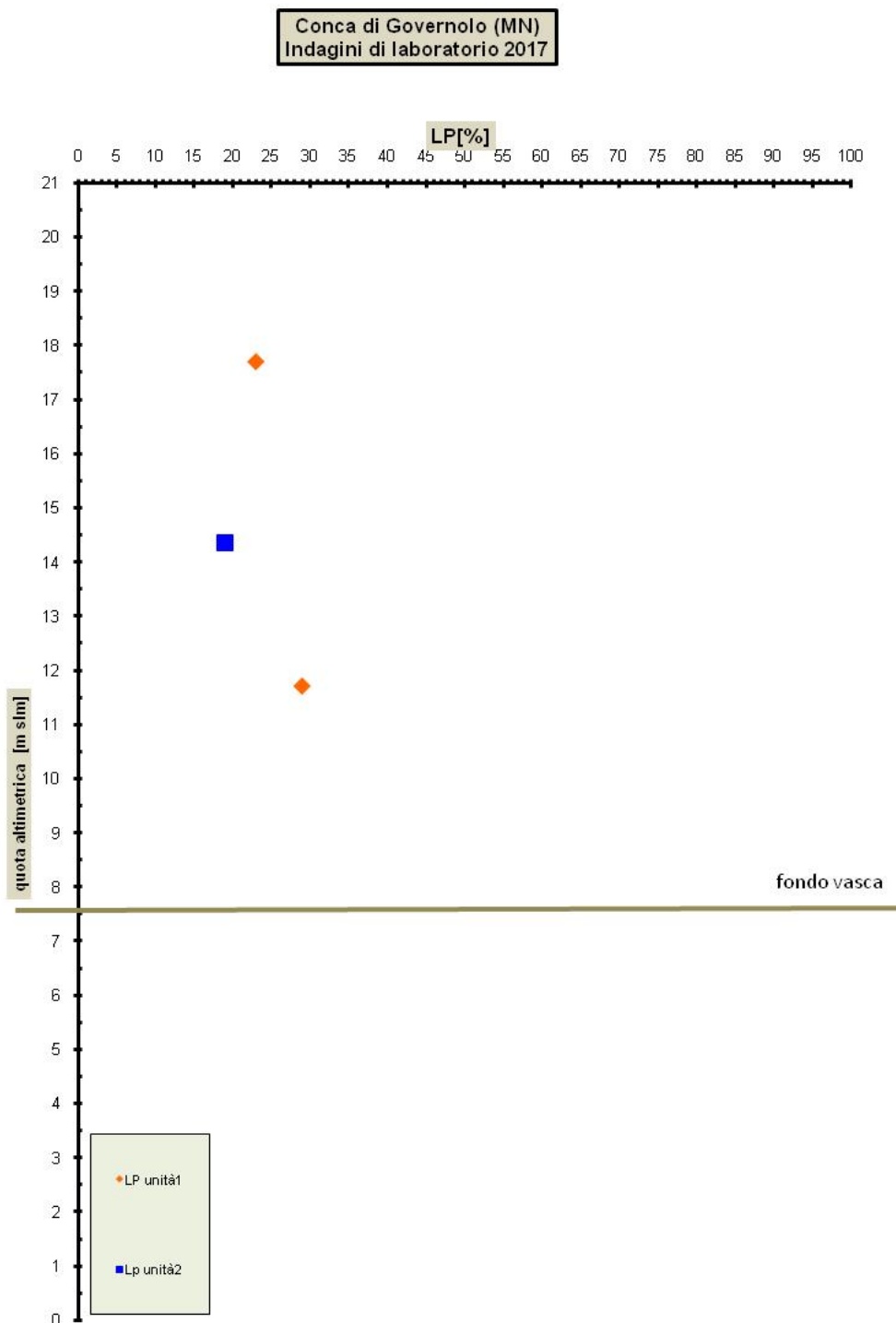


Figura 20: Conca di Governolo Limite plastico

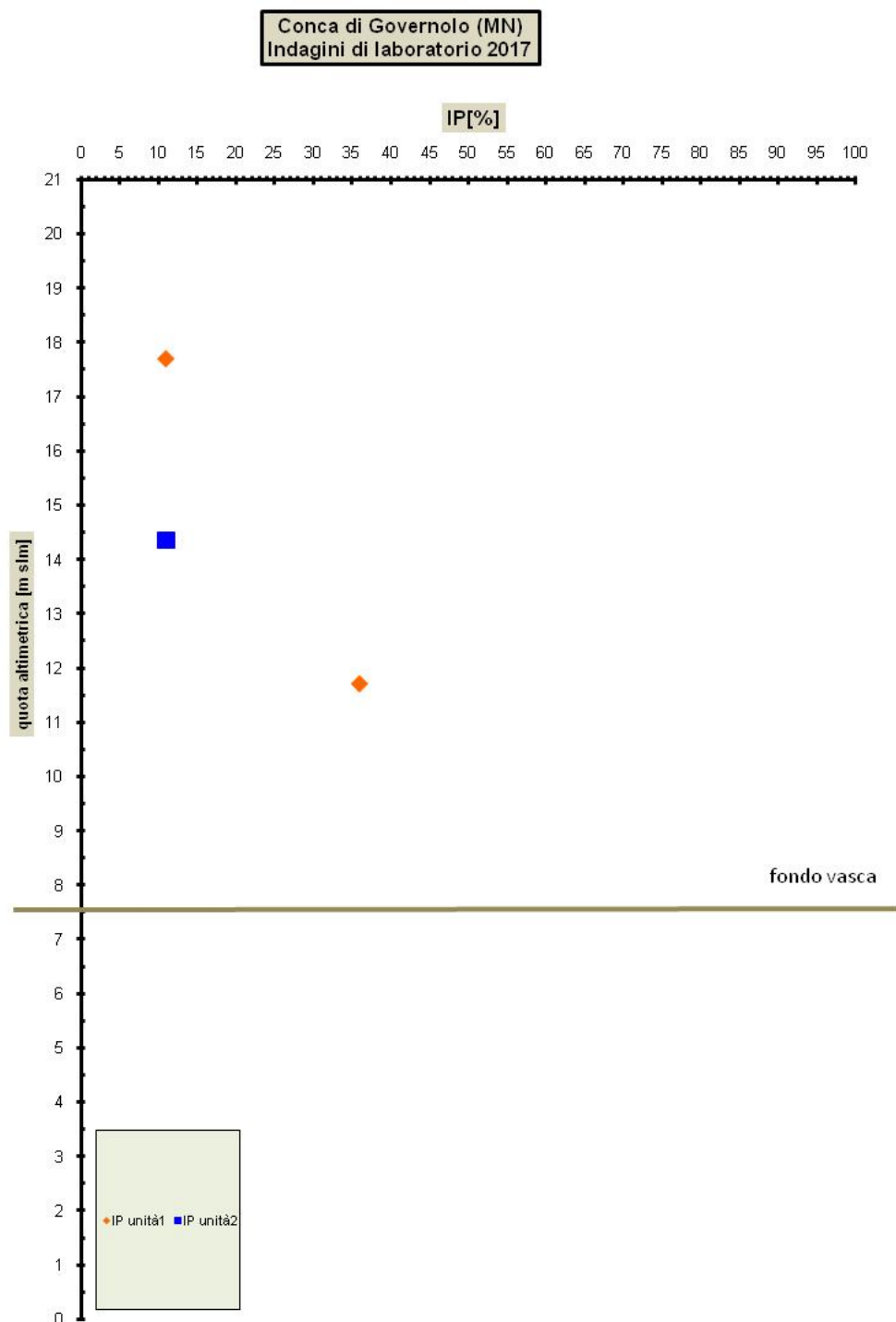


Figura 21: Conca di Governolo indice plastico

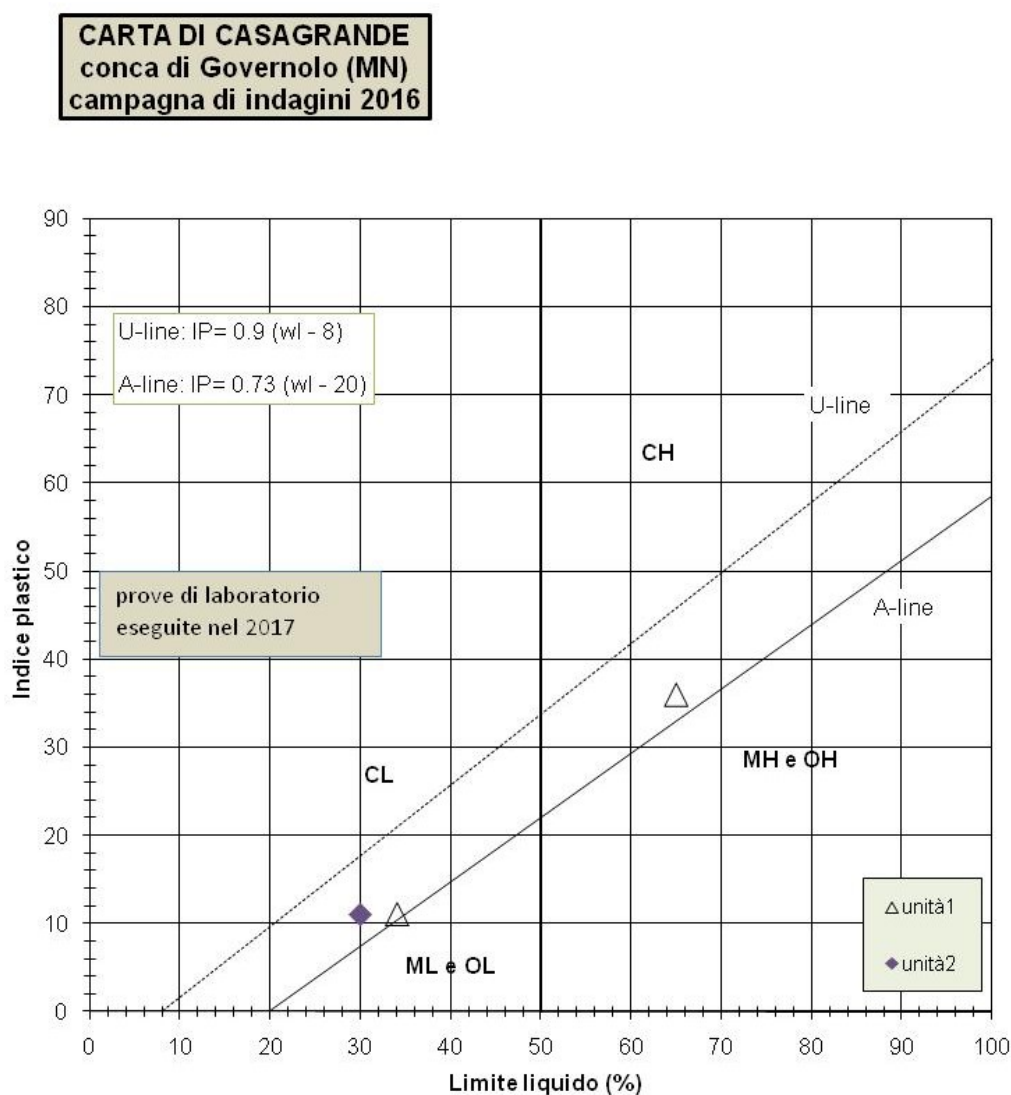


Figura 22: Conca di Governolo Carta di Casagrande

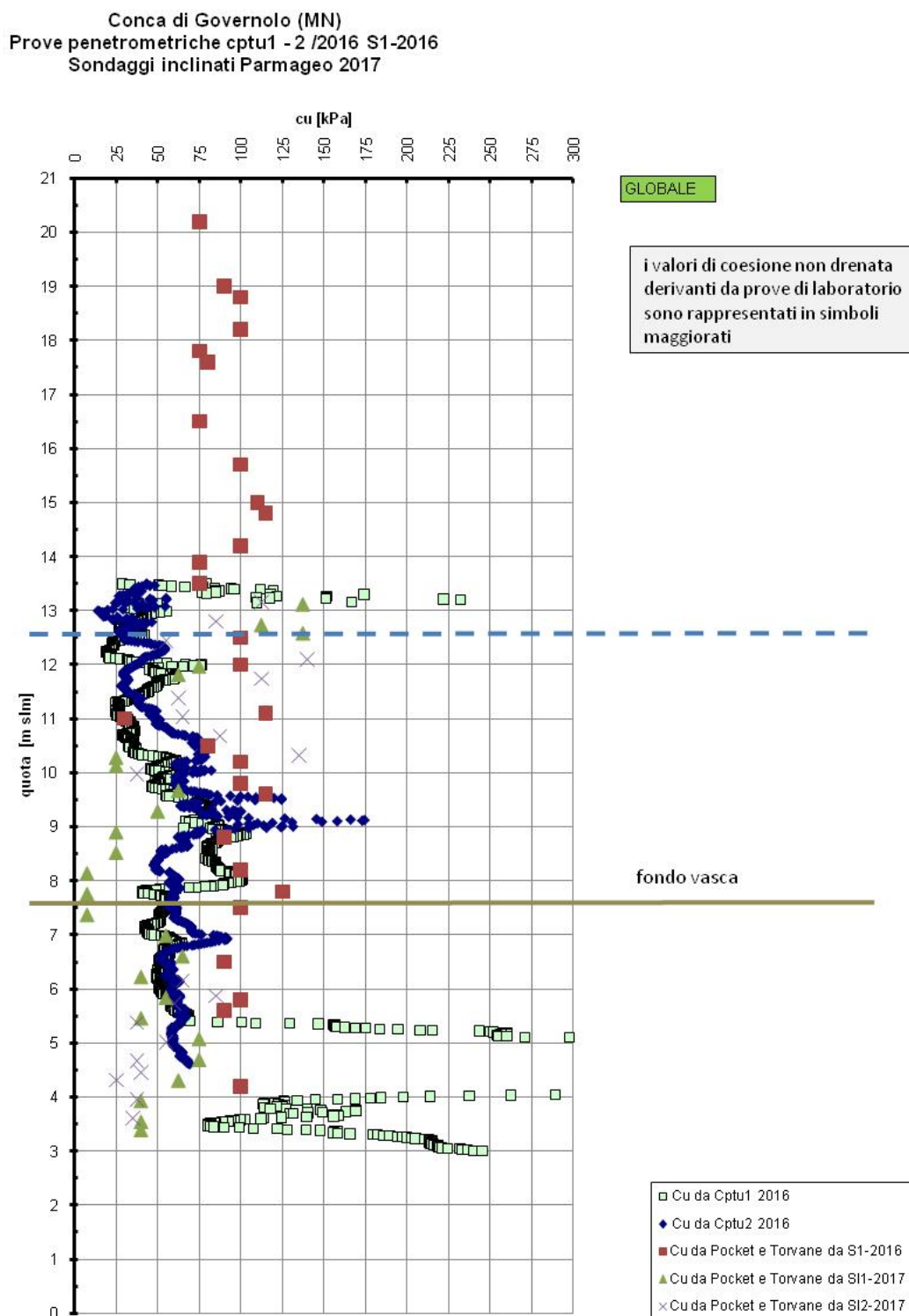


Figura 23: Conca di Governolo Coesione non drenata

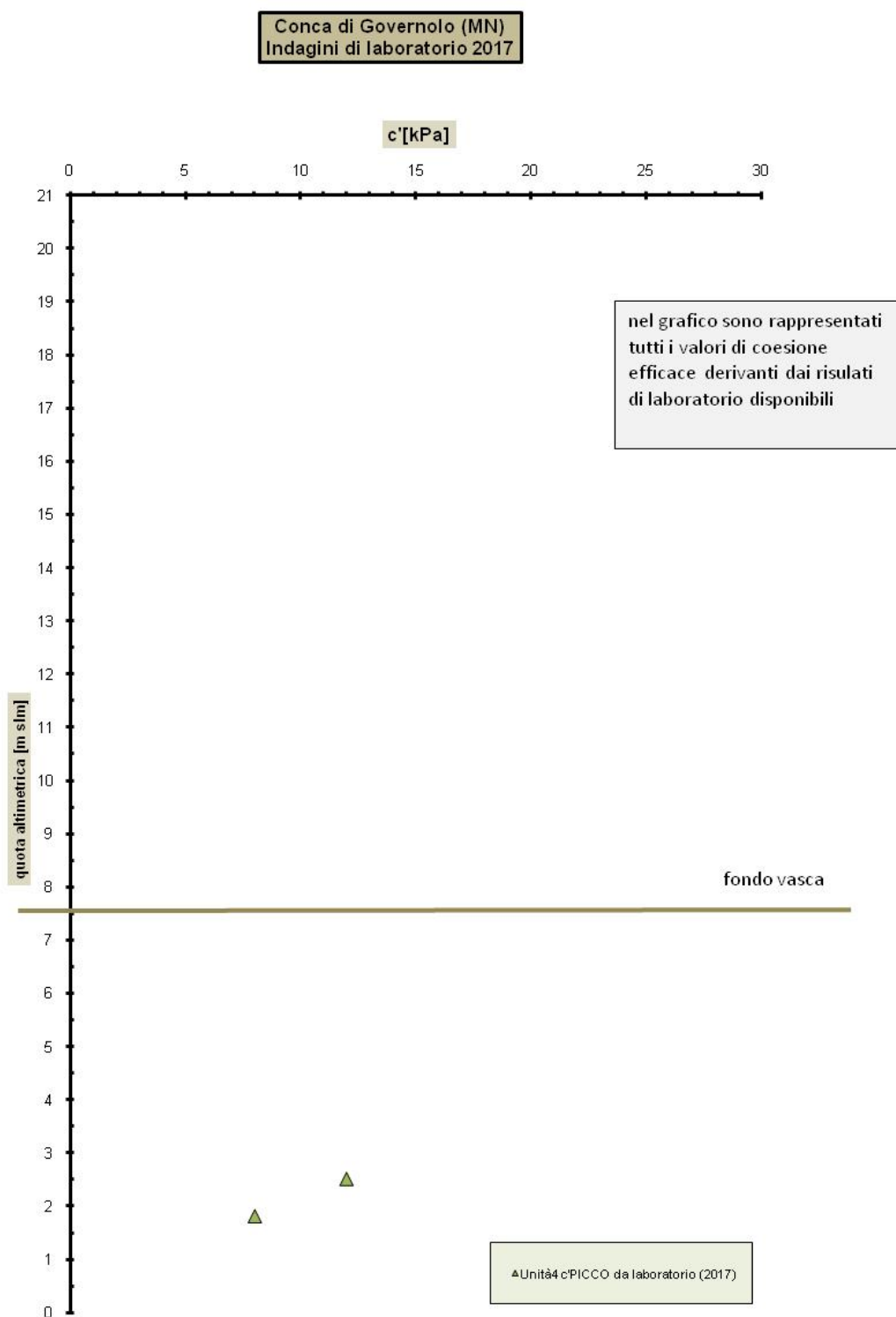


Figura 24: Conca di Governolo coesione drenata

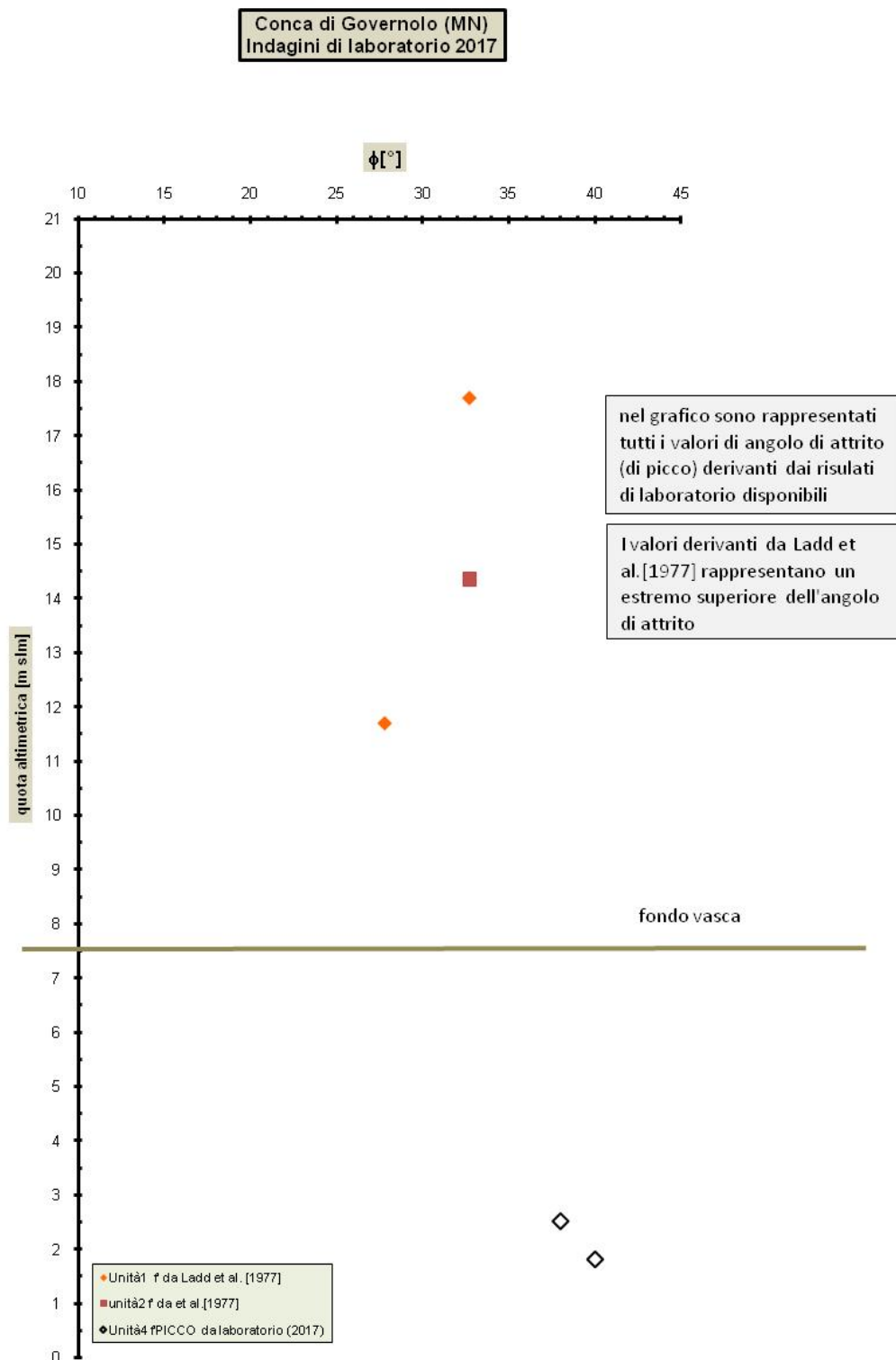


Figura 25: Conca di Governolo angolo di attrito

8. CONCA DI GOVERNOLO - STRATIGRAFIA DI CALCOLO

Nelle tabella seguente si sono indicati i valori dei parametri geotecnici delle unità litologiche individuate.

In essa volutamente si sono riportate unicamente le unità interessate dalla realizzazione delle opere

Tabella 3: Conca di Governolo- unità litostrtigrafiche - parametri di calcolo

Unità	Conca di Governolo - parametri geomeccanici							
	γ [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kPa]	C_u [kPa]	E' [MPa]			
1	19.0	26	15	55	20			
1a	19.0	36	1	---	35			
2	19.0	28	5	65				
3	20.0	28	15	80				
4	19.0	32	1	---	30			

dove:

γ peso di volume;

C_u coesione non drenata;

ϕ' angolo di attrito interno;

c' coesione;

E' : modulo di Young (per unità coesive e inteso come E'_{25} per unità incoerenti);

Ai fini del calcolo, si è considerato anche considerando le particolari condizioni al contorno un valore di quota di falda definendolo come **falda di progetto** praticamente coincidente con il livello dell'acqua all'interno della Conca.

8.1 Categoria del suolo ai fini delle NTC-08

Durante la campagna 2017 è stata eseguita:

- una **prova "Masw"** (Multichannel Analysis of Surface Waves), per la determinazione del terreno di fondazione ai sensi del testo unitario " Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 14 Gennaio 2008).

I dati sismici acquisiti , durante la **prova Masw**, ed elaborati hanno consentito di determinare il profilo di velocità delle onde “S” fino ad oltre 35 m dal p.c. come indicato in Figura 26.

Dall’esame di tale grafico si possono fare le seguenti considerazioni:

- I valori di velocità sono crescenti con la profondità;
- Il valore di $V_{s,30}$ calcolato è di **244m/s**;
- Il suolo di fondazione del sito, in base al profilo di velocità ricostruito, può essere considerato di **tipo “C”**.

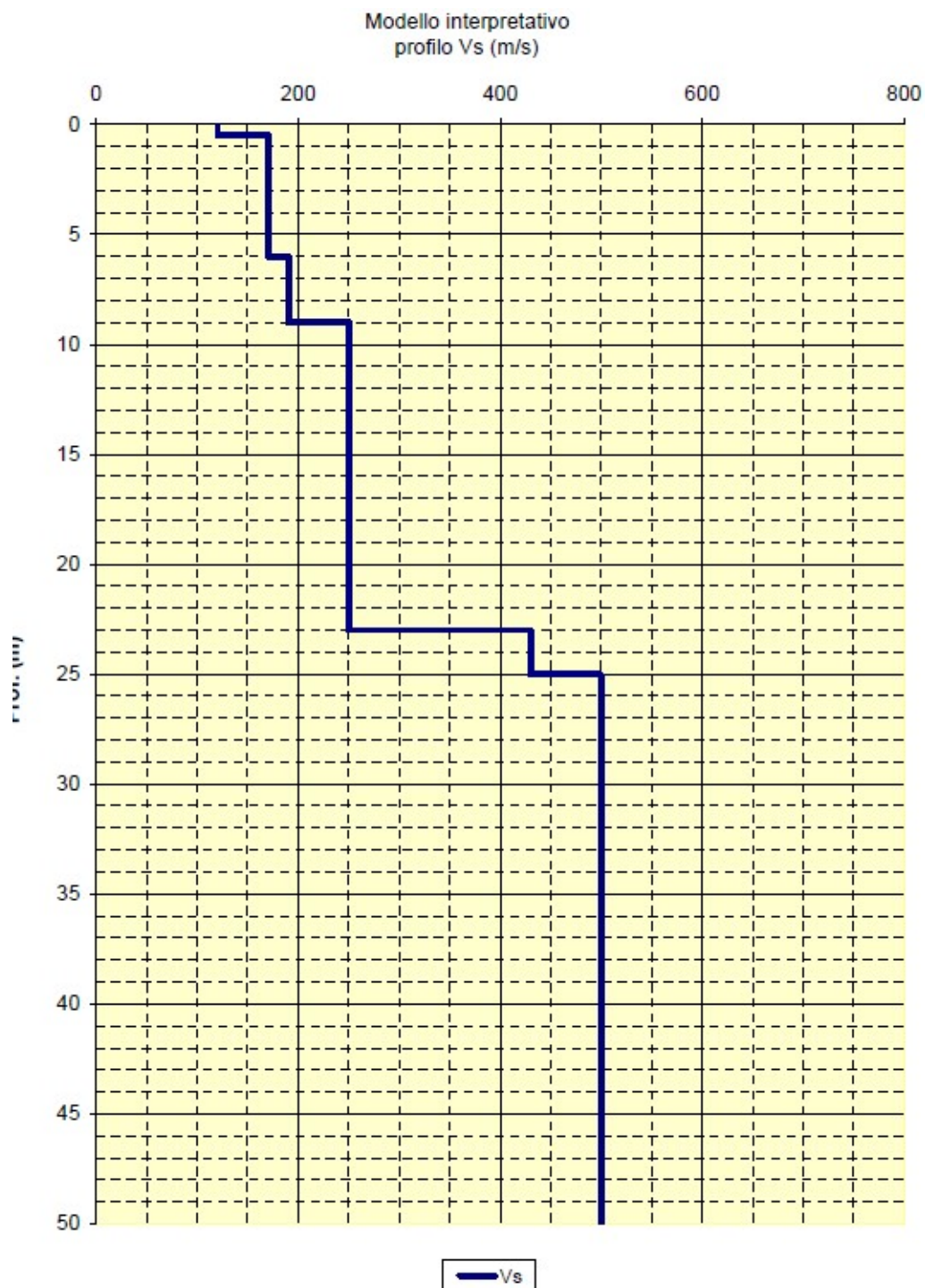


Figura 26: Conca di Governolo indagine 2017 - profilo Vs

9. CONCA DI GOVERNOLO - ELABORAZIONI GEOTECNICHE

9.1 Verifica di stabilità

E' stata condotta un'analisi di stabilità in corrispondenza dell'argine in sponda destra in condizioni attuali e con la presenza dell'intervento proposto. Lo scopo della verifica è quella di valutare lo stato attuale dell'argine prima di procedere con lo svuotamento della conca, condizione che non si verifica più causa le perdite delle porte vinciane e delle paratoie.

Le verifiche di stabilità sono state svolte, con il metodo dell'equilibrio limite, analizzando le condizioni di calcolo:

- analisi statica in condizioni drenate sia con presenza di falda che con vasca vuota;
- analisi sismica in condizioni drenate ($k_v = 0.030$; $k_h = 0.015$).

Le analisi condotte hanno portato come risultato le curve di scivolamento minime di seguito illustrate, con relativo valore del fattore di sicurezza. Per tutte le analisi è stato considerato il criterio di rottura di *Mohr - Coulomb* per i terreni, mentre per schematizzare la palancola si è considerato un elemento di sostegno con V_{Rd} proprio della palancola.

Nelle analisi il fattore di sicurezza (FS) deve essere ≥ 1.0 .

Le analisi sono state effettuate servendosi del metodo dell'equilibrio limite mediante il codice di calcolo Slide, versione 6.029 prodotto dalla Rocscience di Toronto (Canada) e utilizzando il metodo di *Fellenius*, *Bishop*, *Morgenstern-Price* e *Janbu*. Le elaborazioni sono state condotte come prevede la normativa in A2-M2, parametri del terreno caratteristici sono divisi per i coefficienti parziali dei materiali previsti dalla Normativa.

Dalle analisi si può notare come la sponda in condizioni attuali presenti sia in condizioni statiche che sismiche coefficienti prossimi all'unità (statica leggermente >1 sismica leggermente <1).

La messa in essere della palancola porta ad un aumento del coefficiente di sicurezza e consente così di procedere con lo svuotamento della conca.

Per quanto riguarda la sponda sinistra è evidente come l'arginatura sia in condizioni migliore sia per la protezione della stessa che per le caratteristiche geometriche. Si ritiene pertanto che la verifica di stabilità non sia necessaria così come gli interventi con le palancole.

Argine in condizioni attuali

- Analisi di stabilità - cond.statica Presenza falda - Curve di scivolamento con maglia di centri

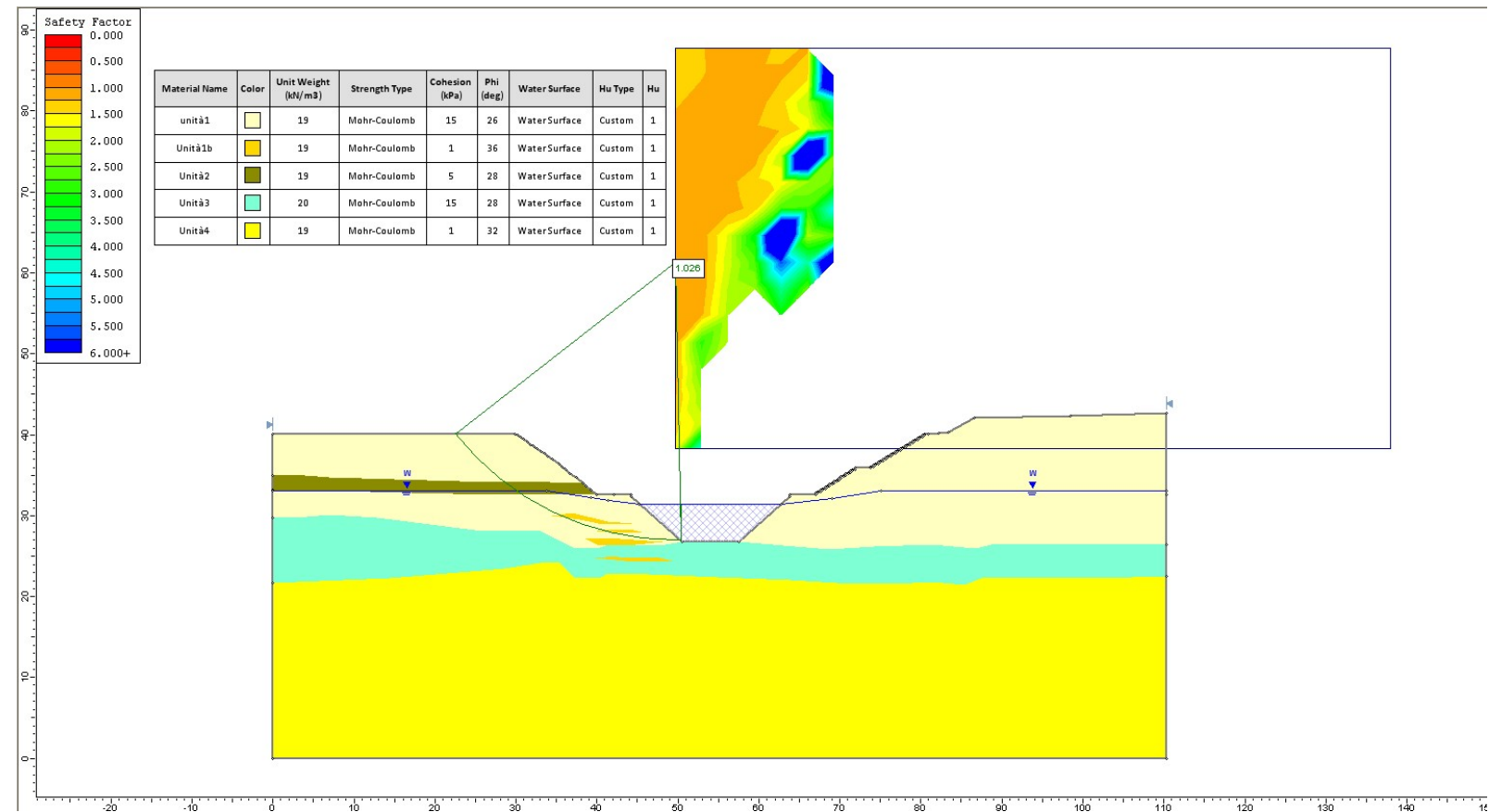


Figura 27: Conca di Governolo cond.statica stabilità condizioni in essere - FS=1.026

Argine in condizioni attuali

- Analisi di stabilità - cond.sismica $k_{v\text{down}}$ Presenza falda - Curve di scivolamento con maglia di centri

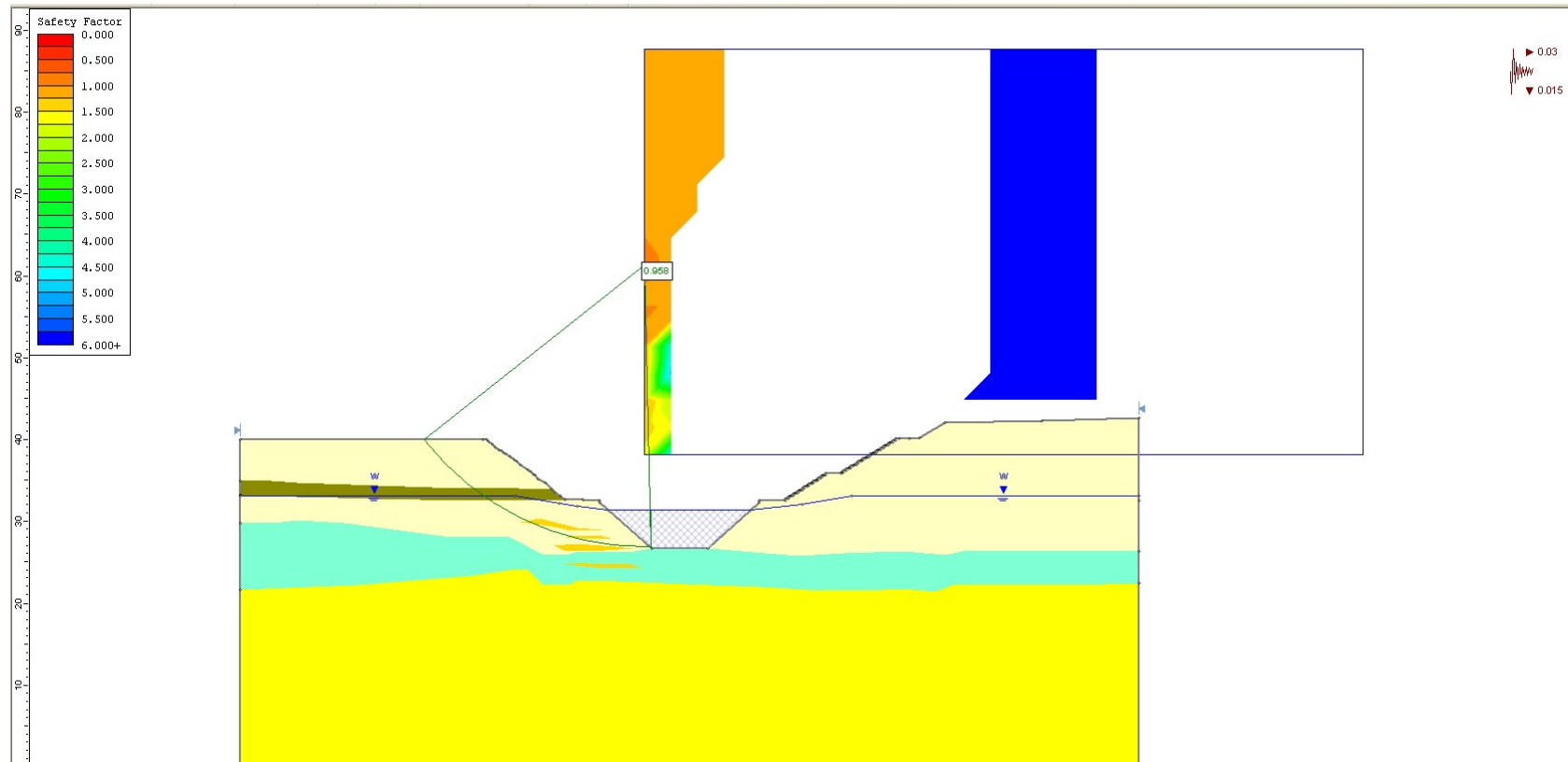


Figura 28: Conca di Governolo cond.sismica $k_{v\text{down}}$ stabilità condizioni in essere - FS=0.958

- Analisi di stabilità - cond.sismica $k_{v_{up}}$ Presenza falda - Curve di scivolamento con maglia di centri

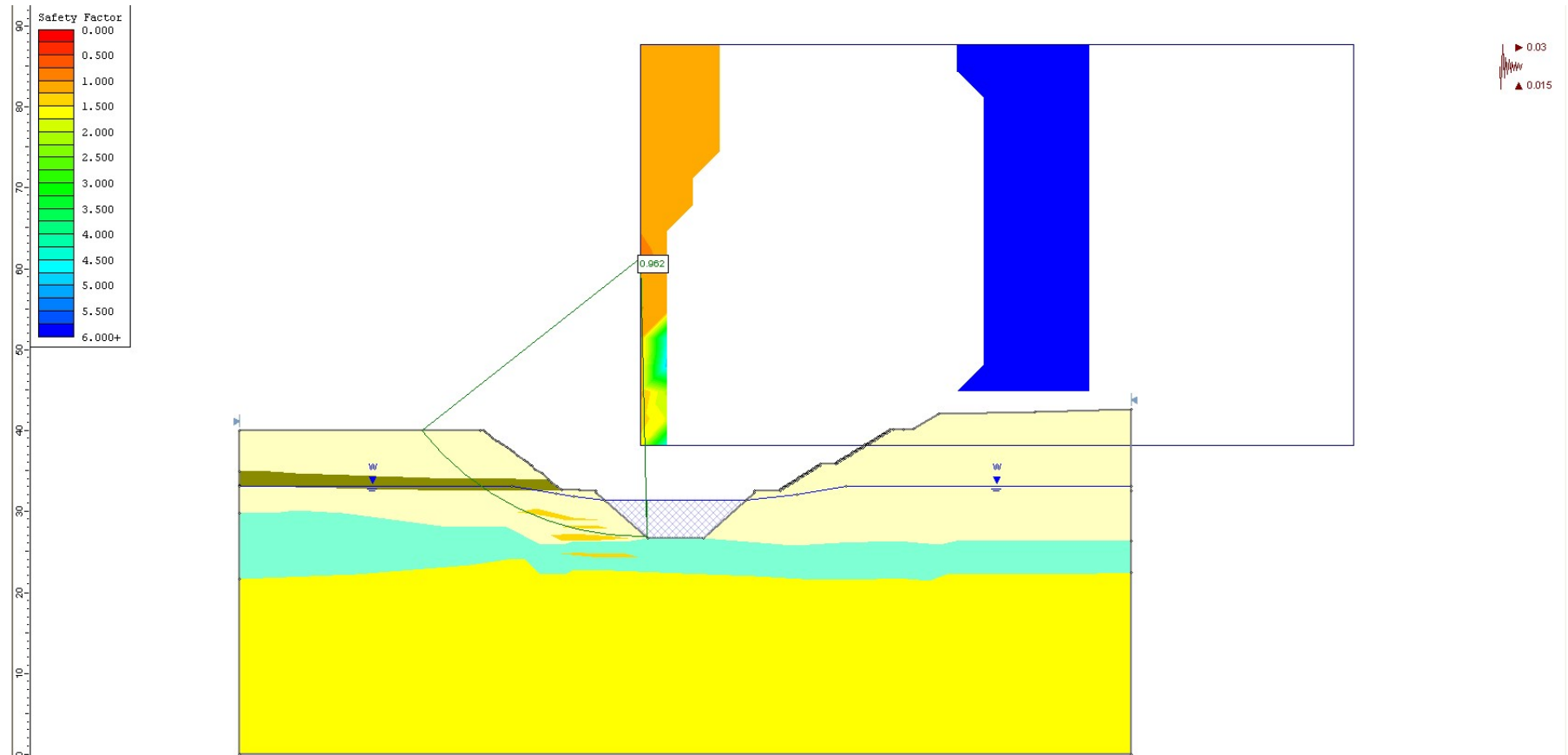


Figura 29: Conca di Governolo cond.sismica $k_{v_{up}}$ stabilità condizioni in essere - FS=0.962

presenza palancola L=12m

- Analisi di stabilità Condizione Statica - Presenza falda - Curve di scivolamento con maglia di centri

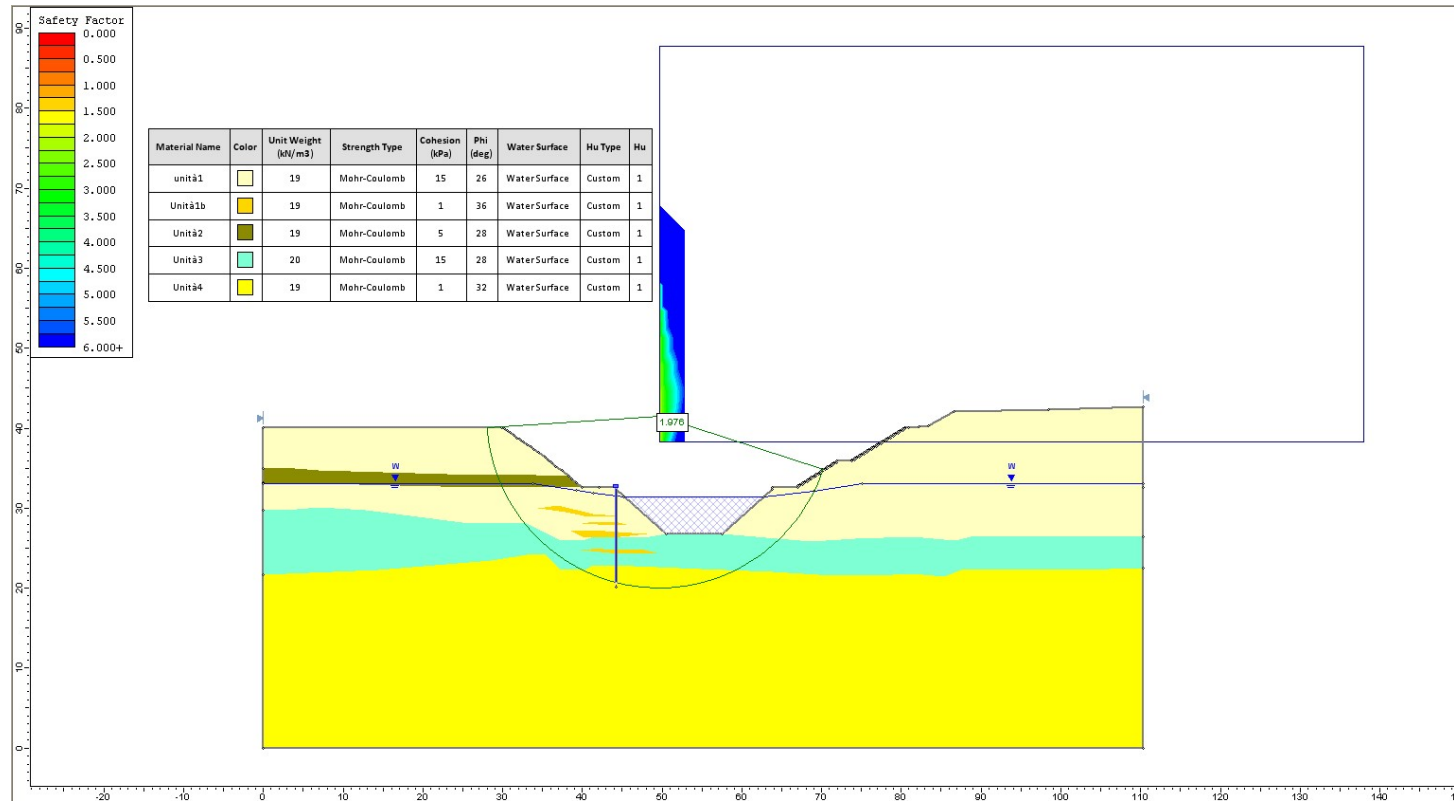


Figura 30a: Conca di Governolo stabilità cond.statica - con palancola - FS=1.976

presenza palanca L=12m

- Analisi di stabilità Condizione Statica (opera provvisoria) – Vasca vuota - Curve di scivolamento con maglia di centri

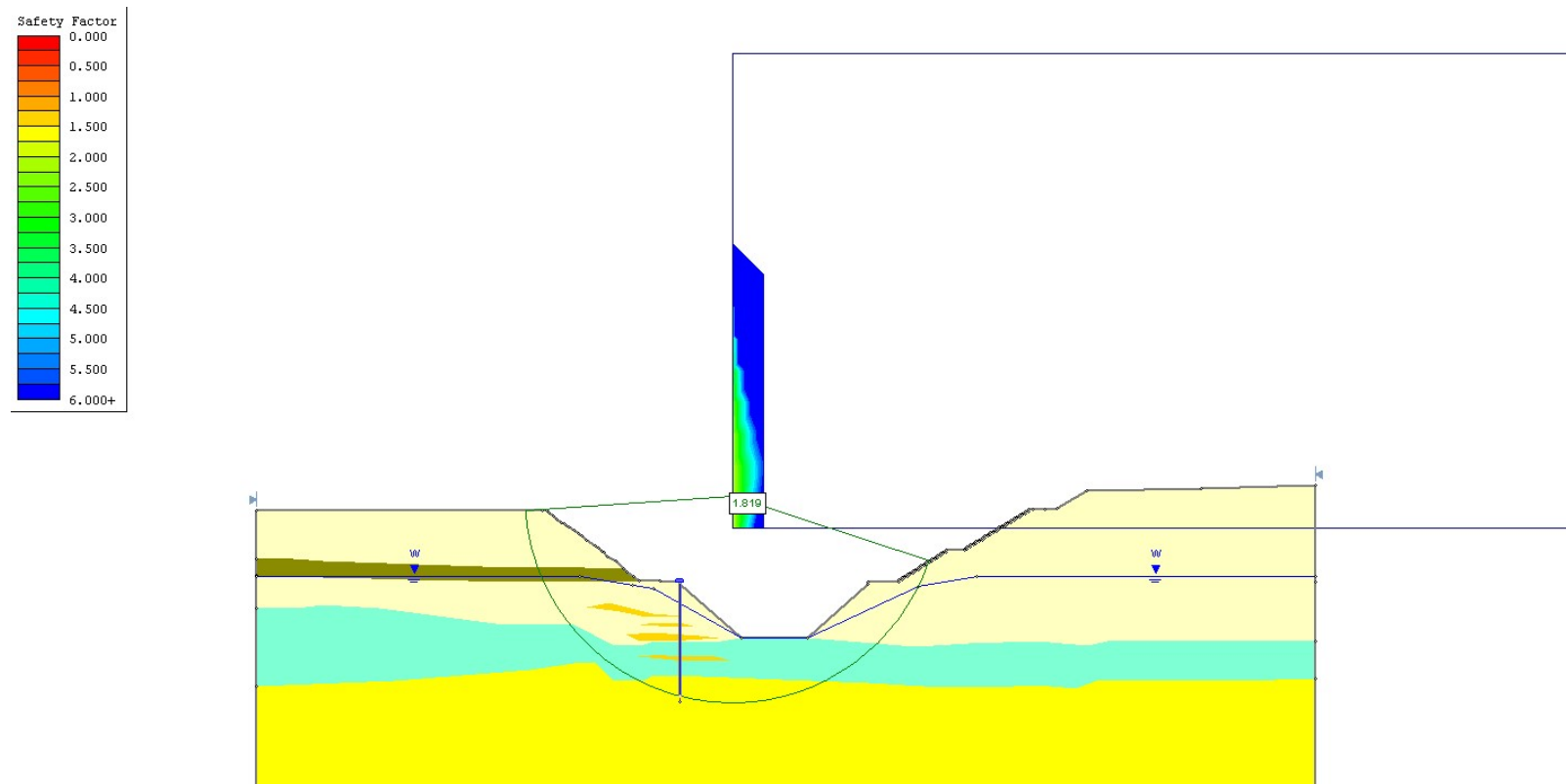


Figura 31b: Conca di Governolo stabilità cond.statica - con palanca - FS=1.819

- Analisi di stabilità Condizione Sismica $k_{v\text{down}}$ - Presenza falda - Curve di scivolamento con maglia di centri

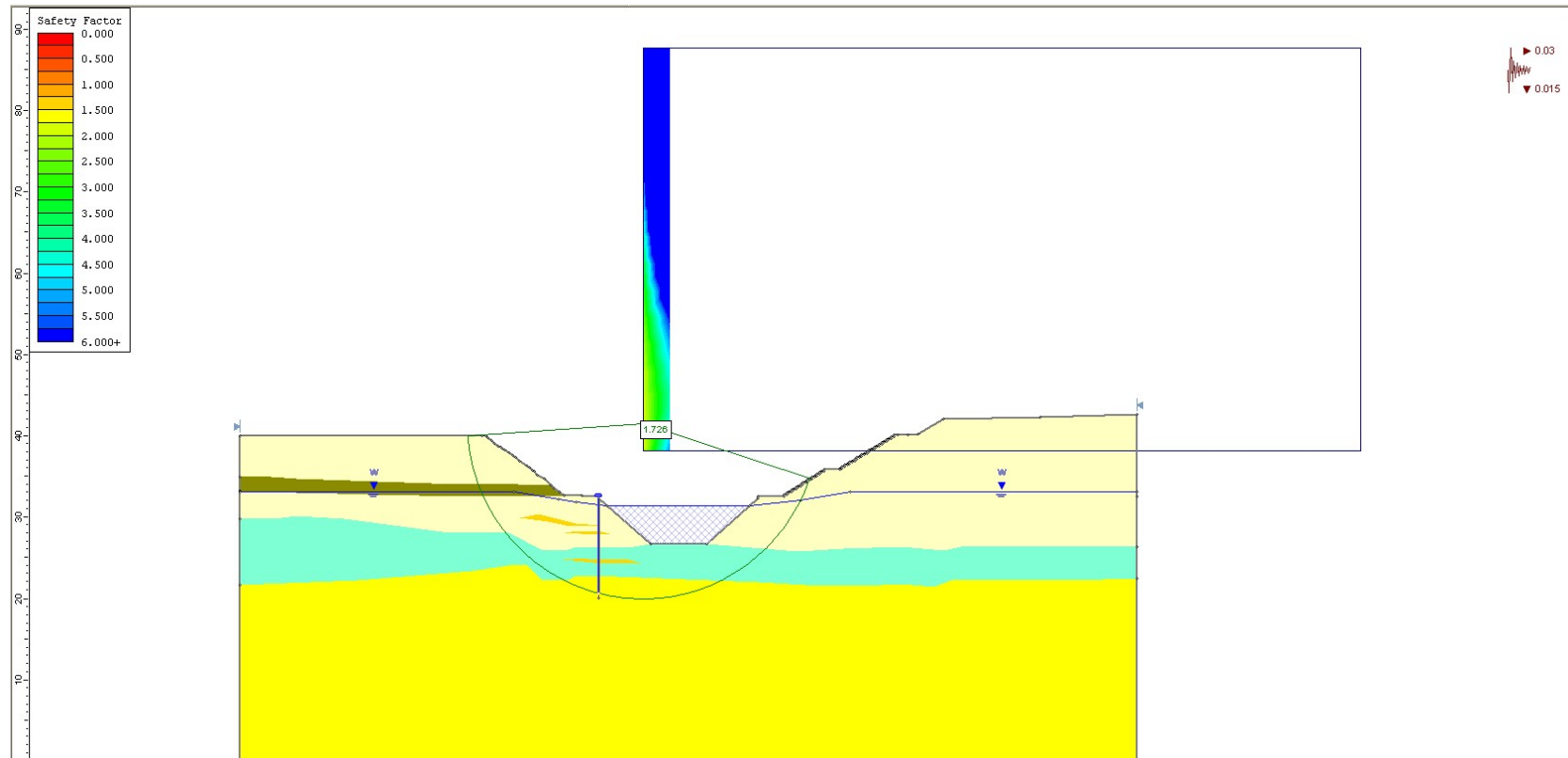


Figura 32: Conca di Governolo stabilità cond.sismica - kvdown con intervento pensato - FS=1.726

presenza palancola L=12m

- Analisi di stabilità Condizione Sismica k_{vup} - Presenza falda - Curve di scivolamento con maglia di centri

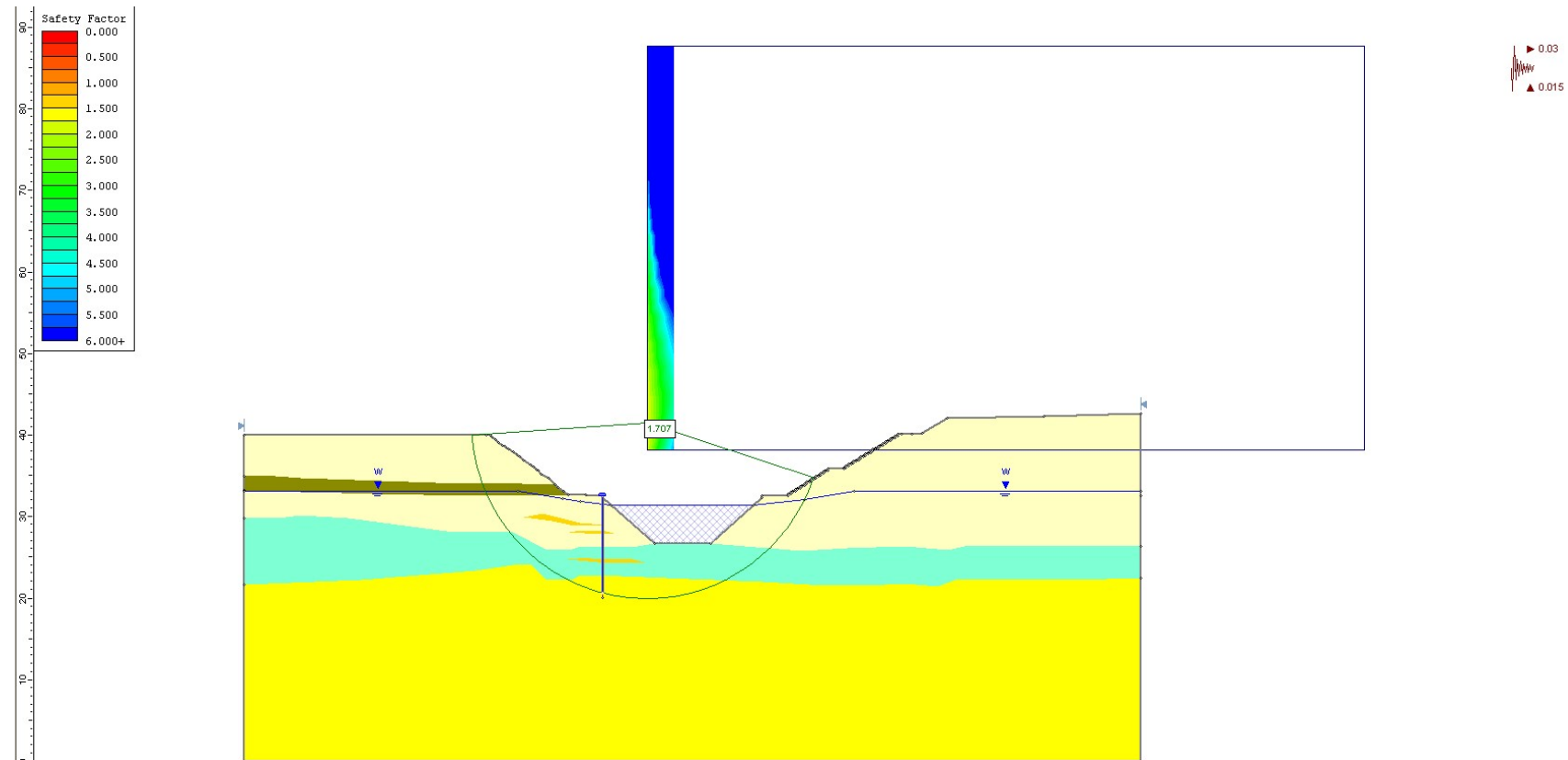


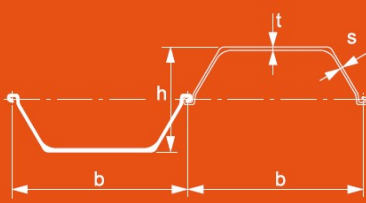
Figura 33: Conca di Governolo stabilità cond.sismica - k_{vup} con intervento pensato - FS=1.707

10. CONCA DI GOVERNOLO – CALCOLI STRUTTURALI

Per le verifiche della palanca si è considerato la metodologia indicata sull'Eurocodice 3 – Parte 5 (EC 3-5).

10.1 Indicazioni materiali e caratteristiche palanca

Sezione U



I vantaggi offerti dalla sezione U sono molteplici:

- Ottimizzazione tecnica ed economica sulla base delle specifiche di progetto grazie all'ampia gamma di profili dalle differenti caratteristiche geometriche.
- Eccellenti proprietà statiche dovute ad una sapiente distribuzione delle masse (grande profondità (h) ed elevati spessori delle ali).
- Profili particolarmente adatti al riempimento grazie alla loro simetria.
- Possibilità di accoppiare e punzonare direttamente in stabilimento (questo migliora la qualità e la performance in fase d'infissione).
- Facilità di fissaggio dei tiranti e dei collegamenti bullonati anche sott'acqua.
- Buona resistenza alla corrosione ottenuta tramite la maggiorazione degli spessori nei punti critici.

Sezione	Lar- ghezza b mm	Altez- za h mm	Spessore t mm s mm		Area della sezione cm ² /m	Massa Palanca Singola kg/m	Parete kg/m ²	Mo- mento d'inerzia cm ⁴ /m	Modulo di resistenza elastico cm ³ /m	Mo- mento Statico cm ³ /m	Modulo di resistenza plastico cm ³ /m	Classe ¹⁾						
												S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP
Profili AU																		
AU 14	750	408	10,0	8,3	132	77,9	104	28680	1405	820	1663	2	2	3	3	3	3	3

Grado dell'acciaio per le palancole

I profili AZ, AU, PU, PU-R, AS e HZ sono forniti, in accordo alle EN 10248-1, nei gradi sotto riportati.

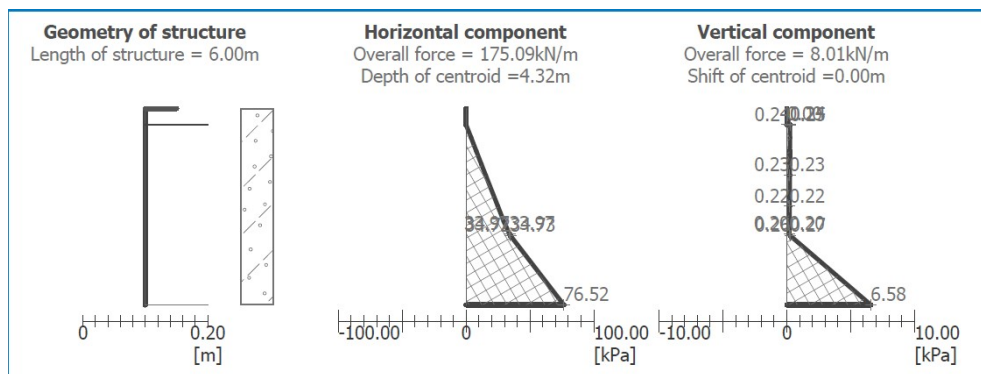
GU: disponibile fino alla qualità S 320 GP, consultateci per la qualità S 355 GP.

Qualità dell'acciaio EN 10248	Limite di snervamento ReH N/mm ²	Carico limite di rottura a trazione Rm N/mm ²	Allungamento minimo Lo=5,65√S ₀ %	Composizione chimica (% max)					
				C	Mn	Si	P	S	N
S 240 GP	240	340	26	0,25	–	–	0,055	0,055	0,011
S 270 GP	270	410	24	0,27	–	–	0,055	0,055	0,011
S 320 GP	320	440	23	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 355 GP	355	480	22	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 390 GP	390	490	20	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S 430 GP	430	510	19	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011

Specifica d'acciaieria

S 460 AP	460	550	17	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
----------	-----	-----	----	------	------	------	-------	-------	-------

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.49	0.00	0.00
4	0.49	0.00	0.24
5	0.50	0.00	0.24
6	0.50	0.00	0.25
7	0.89	3.90	0.25
8	1.29	7.92	0.24
9	1.69	11.95	0.23
10	2.04	15.39	0.23
11	2.98	24.82	0.22
12	3.46	29.55	0.21
13	3.83	33.97	0.20
14	3.89	34.72	0.26
15	3.89	34.73	0.27
16	6.00	76.52	6.58



Total horizontal pressure acting on construction = 175.09 kN/m
Application point of horiz. comp. lies in depth = 4.32 m
Total vertical pressure acting on construction = 8.01 kN/m
Dist. of vertical comp. from top of constr. = 0.00 m

Dai dati di cui sopra si ricavano le sollecitazioni allo SLU per ogni metro di palanca che sono pari a:

Msd=450kNm

Vsd=265kN

Di seguito si può vedere come questo tipo di palanca permette l'eventuale rimozione totale del rivestimento interno della conca in sponda destra in caso di interventi provvisori. Nel caso di situazione definitiva si dovrebbero prevedere dei tiranti.

File Units Language Styles About Scale

Charts Data input Corrosion rates Results Uf summary Beta version 3.5.2. Double check the results

Actions. M=450 | V=265

M_{Ed} = 450 kNm/m

V_{Ed} = 265 kN/m

N_{Ed} = 0 kN/m

buckling length = 0 m

water pressure w = 0 m

☒ verify eq. 5.13 (buckling)

Sheet pile section: AU 14

Steel grade: S 355 GP | f_y = 355 N/mm²

Reduction factors for U-type: 1,00 | 1,00

Partial safety factors: 1,05 | 1,15

Service life ...

Steel quantities ...

Notes

Results

Good choice.
Optimization factor Of: 0,95 ≤ 1,0

AU 14

Classification EC 3-5

ε = 0,814

(b/t_f)/ε = 40

Class ini. = 3

(b/t_{f,red})/ε = ...

Class red. = ...

f_{y(Class 3)} = ...

ε_(Class 3) = ...

Section properties

	ini.
W _{el}	1405 cm ³ /m
W _{pl}	... cm ³ /m
I	28680 cm ⁴ /m
A	132,3 cm ² /m
t _f	10,00 mm
t _w	8,30 mm
h	408,0 mm
alpha	47,8 °
b	327,2 mm
c	268,6 mm
A _v	44,0 cm ² /m
S _y	820 cm ³ /m
r ₀	25,0 mm
mass	103,9 kg/m ²

Loss of steel: 0,00 mm

Front: 0,00 mm

Back: 0,00 mm

Steel quantities

Total = 0,0 t

SSP pairs = 8

Wall length = 12,0 m

File Units Language Styles About Scale

Charts Data input Corrosion rates Results Uf summary Beta version 3.5.2. Double check the results

(5.2.2) Bending

M_{Ed} = 450 ≤ M_{c,Rd} = 475 ✓

β_B = 1,00 W_{el} = 1405

M_{Ed} ≤ M_{c,Rd}. Ok!

(5.2.2) Bending & Shear

V_{Ed} = 265 ≤ V_{pl,Rd} = 860 ✓

M_{Ed} = ... > M_{v,Rd} = ... with ρ = ... V_{Ed} ≤ 0.5 * V_{pl,Rd}. Ok!

(5.2.2) Web Shear Buckling

(c/t_w)/ε = 39,8 ≤ 72 ✓

f_{bv} = ... λ_w = ...

V_{Ed} = ... ≤ V_{b,Rd} = ... No verification required. Ok!

(5.2.3) Buckling

N_{Ed} = 0 ≤ N_{pl,Rd} = ...

N_{cr} = ...

β_D = ...

0.04 * N_{cr} = ... λ = ... Φ = ... γ = ...

(5.2.3) Bending & Axial

N_{Ed} = 0 ≤ k * N_{pl,Rd} = ... with k = ...

M_{Ed} = ... ≤ M_{N,Rd} = ...

(5.2.3) Bending & Axial & Shear

M_{Ed} = 450 ... M_{N,Rd,red} = ...

with f_{y,red} = ...

Results

Good choice.
Optimization factor Of: 0,95 ≤ 1,0

Section properties

Sheet pile AU 14

Steel grade S 355 GP

f_y 355 N/mm²

epsilon 0,814

Class 3

gamma_M0 1,05

Units

M kNm/m

V kN/m

N kN/m

W_{el}, W_{pl} cm³/m

f_y, f_{bv} N/mm²

others non-dimensional

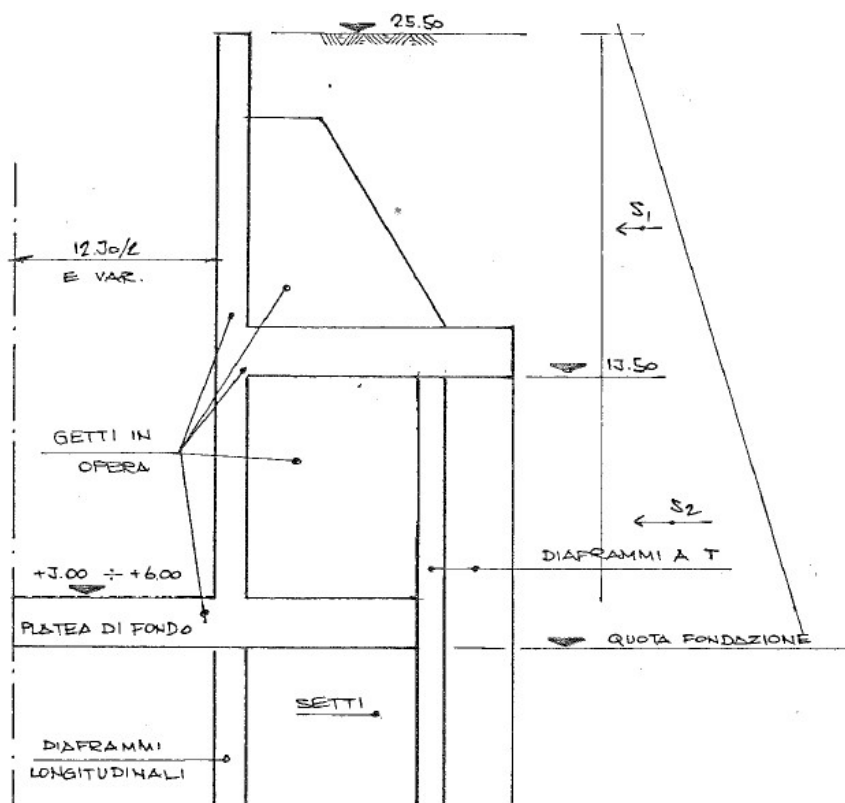
11. CONCA SAN LEONE - CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

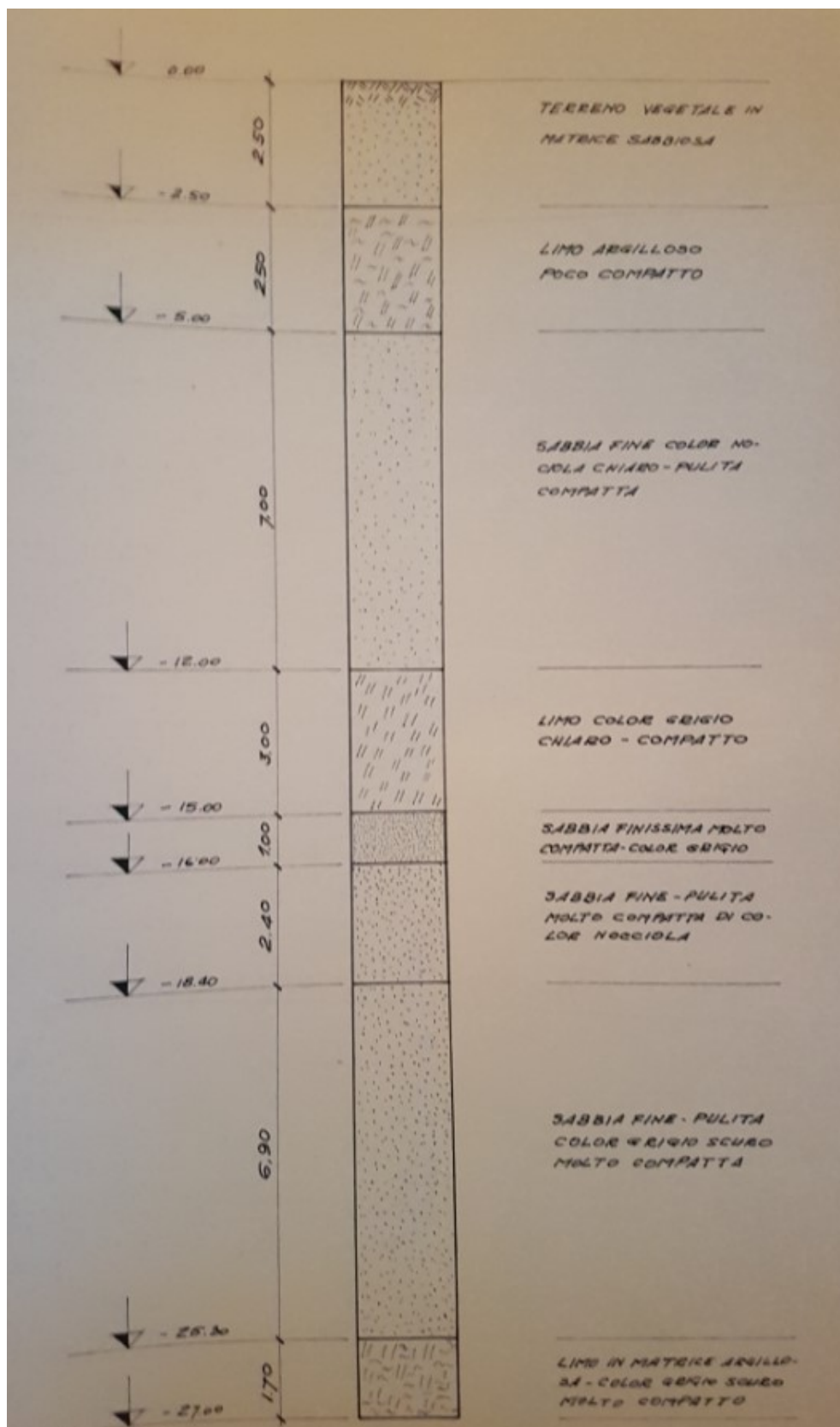
In corrispondenza della Conca di San Leone era stata prevista una campagna di indagini costituita da:

- n.1 prova penetrometrica con punta elettrica;
- n.1 stendimento sismico MASW.

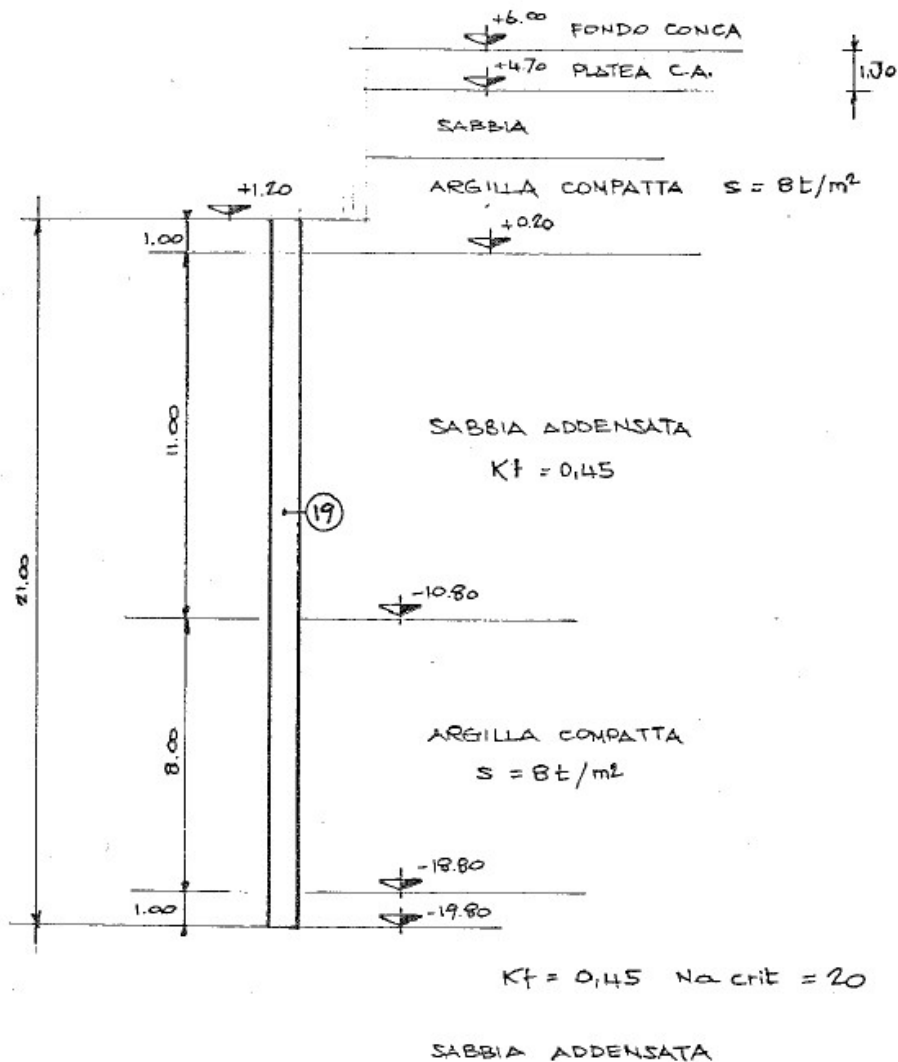
La posizione di esecuzione della prova penetrometrica era in corrispondenza del piazzale adiacente all'area di accatastamento dei panconi.

Essa una volta iniziata è proseguita per circa 2.00m per poi arrestarsi in corrispondenza di un "orizzonte" molto consistente che si pensa essere una soletta in calcestruzzo. In conseguenza a ciò si è spostato il punto di esecuzione in altri punti del piazzale sempre fermandosi a 2.00m di profondità. Si è fatto un ultimo tentativo al di là della strada arginale limitrofa al piazzale ma anche in questo caso la prova si è arrestata alla medesima profondità, probabilmente su uno strato ghiaioso, per preservare la punta del penetrometro. Dall'analisi della documentazione di progetto originale non vi è traccia, nell'area del piazzale di stoccaggio dei panconi, di strutture all'interno del rilevato arginale.





Nell'immagine precedente, che rappresenta un sondaggio eseguito prima dell'esecuzione dei lavori la cui quota zero coincide con al quota +15.0 di piano campagna. Nell'immagine successiva, estratta dalla relazione di calcolo originale, le quote sono già quelle coerenti con quelle attuali.



In conseguenza a quanto sopra le informazioni a carattere stratigrafico saranno ricavati dell'esperienza degli scriventi su terreni analoghi e da quanto riscontrato nella documentazione di progetto di seguito riproposta.

12. CONCA SAN LEONE - STRATIGRAFIA DI CALCOLO

Nelle tabella seguente si sono indicati i valori dei parametri geotecnici delle unità litologiche che si pensano possano essere interessate dalla realizzazione delle opere.

Tabella 4: Conca di San Leone magno- unità litostratigrafiche - parametri di calcolo

Stratigrafia	Unità	Conca di San Leone Magno - parametri geomeccanici					
Profondità [m]		γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c' [kPa]	E' [MPa]	c_u [kPa]	Natura terreno
da 0.00 a 3.0	1	18.5	26	8	7.5	75	argilla
da 3.00 a 4.50	2	18.5	30	---	10	---	sabbia/limi sabbiosi
da 4.50 a 7.50	3a	18.5	24	5	6.0	30	argilla/limi
da 7.50 a 10.00	3b	18.5	22	1	3.70	20	argilla poco consistente
Oltre 10.00	4	18.5	28	12	115	80	argilla da consistente a molto consistente

dove:

γ peso di volume;

c_u coesione non drenata;

ϕ' angolo di attrito interno;

c' coesione;

E' : modulo di Young (per unità coesive e inteso come E'_{25} per unità incoerenti);

Gli spessori di unità indicati nella tabella precedente fanno riferimento all'esperienza degli scriventi su terreni aventi le medesime caratteristiche e si ritengono mediamente cautelativi per la zona di intervento derivanti da quanto desumibile dalle informazioni messe a disposizione dalla Committenza.

Ai fini del calcolo, si è considerato anche considerando le particolari condizioni al contorno un valore di quota di falda definendolo come **falda di progetto** praticamente coincidente con il livello dell'acqua all'interno della Conca.

12.1 Categoria del suolo ai fini delle NTC-08

Durante la campagna 2017 è stata eseguita:

- una **prova “Masw”** (Multichannel Analysis of Surface Waves), per la determinazione del terreno di fondazione ai sensi del testo unitario “ Norme tecniche per le costruzioni” (D.M. 14 Gennaio 2008).

I dati sismici acquisiti , durante la **prova Masw**, ed elaborati hanno consentito di determinare il profilo di velocità delle onde “S” fino ad oltre 35 m dal p.c. come indicato in Figura 34.

Dall’esame di tale grafico si possono fare le seguenti considerazioni:

- I valori di velocità sono crescenti con la profondità;
- Il valore di $V_{s,30}$ calcolato è di **283m/s**;
- Il suolo di fondazione del sito, in base al profilo di velocità ricostruito, può essere considerato di **tipo “C”**.

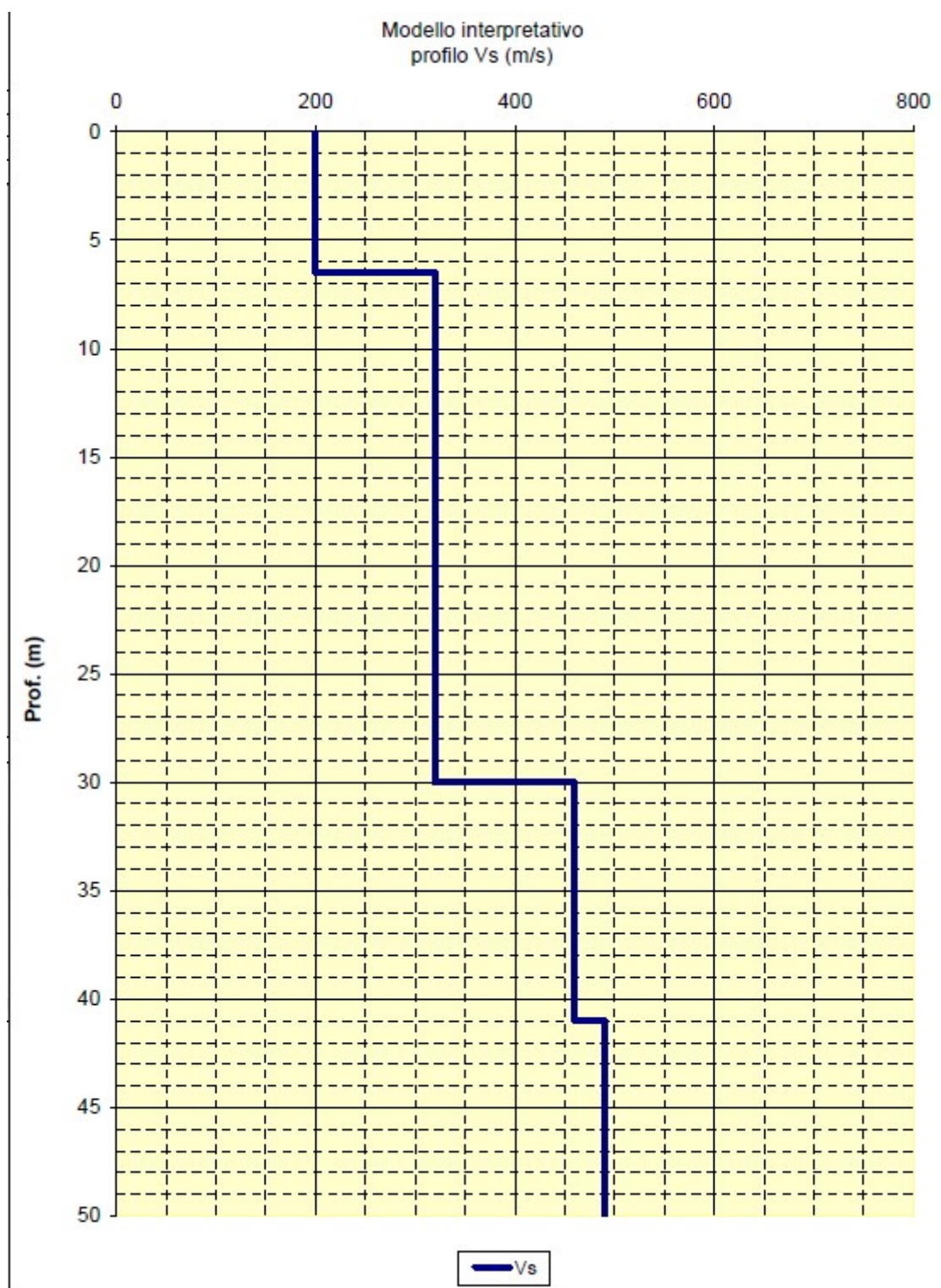


Figura 34: Conca di San Leone profilo Vs

13. CONCA SAN LEONE - ELABORAZIONI GEOTECNICHE

L'intervento consta alla realizzazione di fondazioni profonde (micropali) opportunamente collegati alla struttura di fondazione delle rotaie secondo lo schema qui sotto riportato. Lo scopo è quello di eliminare i cedimenti che si sono rilevati negli anni e, dopo gli eventi sismici di maggio 2012, arrivati a valori tali da compromettere la funzionalità del carroponente mobile utilizzato per il posizionamento dei panconi a chiusura della conca in caso di piena di Po. Il cedimento rilevato strumentalmente è di 10cm sul sistema rotaia/fondazione considerando invece pari a zero dello della rotaia realizzata sulla struttura della conca e delle torri di manovra. Sempre dall'analisi della documentazione allegata alla contabilità finale dei lavori è emerso come fondazione della rotaia più esterna sia stata fondata su 3 diaframmi si spessore 60cm, larghi 3 metri e lunghi 27 metri.

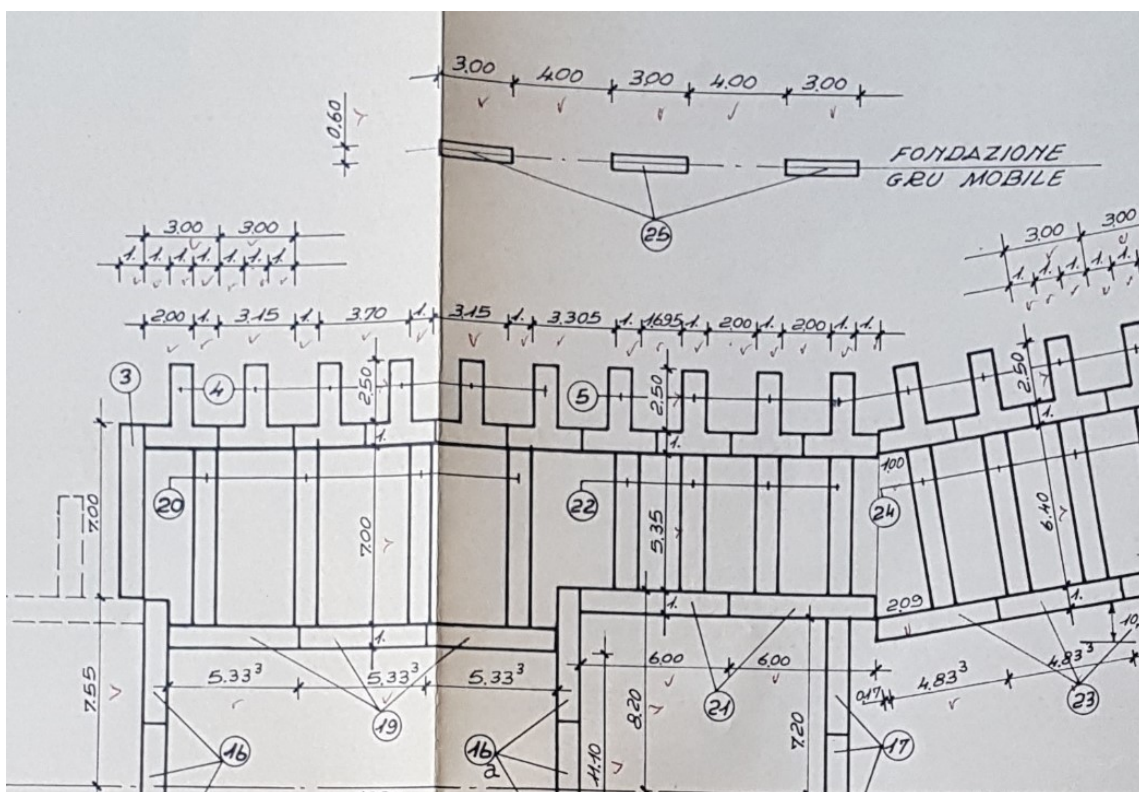
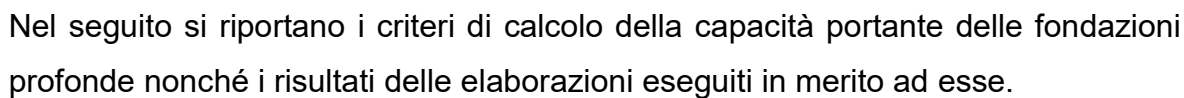


TABELLA RIASSUNTIVA DIAFRAMMI LATO MINCIO

N°	QUOTA SOMMITÀ FINITA (m)	QUOTA FONDO (m)	ALTEZZA (m)	SPESORE (m)	LUNGHEZZA (m)
3	+13.50 ✓	-13.50 ✓	27.00 ✓	1.00 ✓	7.00 ✓
4	"	"	"	"	300+2.50 ✓
5	"	"	"	"	300+2.50 ✓
6	"	"	"	"	6.00 ✓
7	"	"	"	"	7.00 ✓
8	"	"	"	"	5.80 ✓
9	"	"	"	"	5.00 ✓
10	"	-6.00 ✓	19.50 ✓	"	5.00 ✓
10/a	"	"	"	"	4.00 ✓
11	"	-13.50 ✓	27.00 ✓	"	5.28 ✓
16-16/a	+4.00 ✓	-18.80 ✓	22.80 ✓	"	31.50 (Tot.) ✓
17	"	"	"	"	14.40 ✓
18	+4.70 ✓	-18.80 ✓	23.50 ✓	"	19.10 ✓
19	+1.20 ✓	-19.80 ✓	21.00 ✓	"	5.33 ✓
20	"	-18.80 ✓	20.00 ✓	"	7.00 ✓
21	+4.00 ✓	-20.00 ✓	24.00 ✓	"	7.00 ✓
22	"	-19.00 ✓	23.00 ✓	"	5.35 ✓
23	+4.40 ✓	-19.60 ✓	24.00 ✓	"	4.833 ✓
24	"	-18.60 ✓	23.00 ✓	"	6.40 ✓
25	+24.50 ✓	-2.50 ✓	27.00 ✓	0.60 ✓	9.00 ✓
25/a	+15.50 ✓	-11.50 ✓	27.00 ✓	"	(189.60+154.40) Tot. 344.00 ✓

Figura 35 Pianta diaframmi di progetto della conca con tabella delle carpenterie degli stessi

Dalle stratigrafie allegate, il diaframma arriverebbe alla quota di -2,5m considerando +25.5 la sommità del piazzale e dell'argine. Visti gli stati interessati dal diaframma non si giustifica come ad oggi ci siano ancora cedimenti verticali; l'unica possibilità che il cedimento del rilevato arginale (oltremodo caricato dal peso proprio dei panconi), per attrito negativo, abbia fatto cedere i diaframmi e conseguentemente il sistema rotaia/fondazione è che i diaframmi siano stati realizzati di lunghezza inferiore ai 27 metri di progetto. Per questo motivo si ritiene di poter sicuramente fermare o limitare entro limiti di fruibilità del carroponete, i cedimenti realizzando dei micropali lateralmente alla trave di fondazione della rotaia per poi collegarla attraverso mensole ed inghisaggi e renderla solidale agli stessi micropali. Si predispone inoltre la possibilità di registrare il carroponete riportando nella posizione originale la rotaia senza smontare il carroponete ma lasciando una fondazione atta a sollevare temporaneamente lo stesso con dei martinetti.



13.1 Capacità portante fondazioni profonde - micropali

Il calcolo della capacità portante è stato eseguito con riferimento ai metodi correntemente in uso e ampiamente sperimentati (si veda in particolare "A.G.I. 1984, Raccomandazioni sui pali di fondazione").

Il calcolo è stato condotto secondo le NOTC-08 considerando l'Approccio 2.

APPROCCIO 2: **A1 + M1 + R3.**

La portata utile (P_{ut}) si ottiene dalla seguente formula:

$$P_{ut} = (P_{tot} - W_p) / F.S.,$$

con: P_{tot} = portata limite ultima del palo,

W_p = peso proprio del palo,

$F.S.$ = coefficiente di sicurezza, pari in questo caso a **1.7** conseguente al numero di indagini eseguite che permettono la perfetta conoscenza dell'areale di intervento.

La portata limite ultima del palo (P_{tot}) è data dalla somma:

$$P_{tot} = (P_l / FS_{laterale}) + (P_b / FS_{base}),$$

con: P_l = portata ultima per attrito laterale,

P_b = portata ultima di base;

$FS_{laterale}$ = coefficiente per la resistenza laterale (**1.15** per la compressione e **1.25** per la trazione);

FS_{base} = coefficiente per la base (in questo caso **1.35**).

In questo caso specifico **cautelativamente** si trascura il contributo della portata di punta essendo il diametro di perforazione contenuto e di conseguenza anche il peso proprio del micropalo stesso.

In sintesi **in questo caso particolare** la P_{ut} del micropalo coincide con la portata laterale di progetto (o di design).

La **portata ultima per attrito laterale** si ottiene dalla seguente relazione:

$$P_l = \pi \cdot D \cdot \sum_{i=1}^n (H_i \cdot \tau_{li})$$

con: n = numero degli strati interessati,

H = spessore dello strato,
 τ_l = adesione limite palo-terreno,
D = diametro del palo.

I valori dell'adesione vengono a loro volta sono stati determinati in accordo alle esperienze disponibili in letteratura (in particolare "*Une méthode pour le calcul des tirants et de micropieux injectés*", Bustamante-Doix – 1985).

Da essa si riportano nel seguito gli abachi principali per i terreni interessati dal progetto (materiali coesivi e incoerenti).

Figura 36 Bustamante - Diox: adesione laterale per Sabbie e Ghiaie

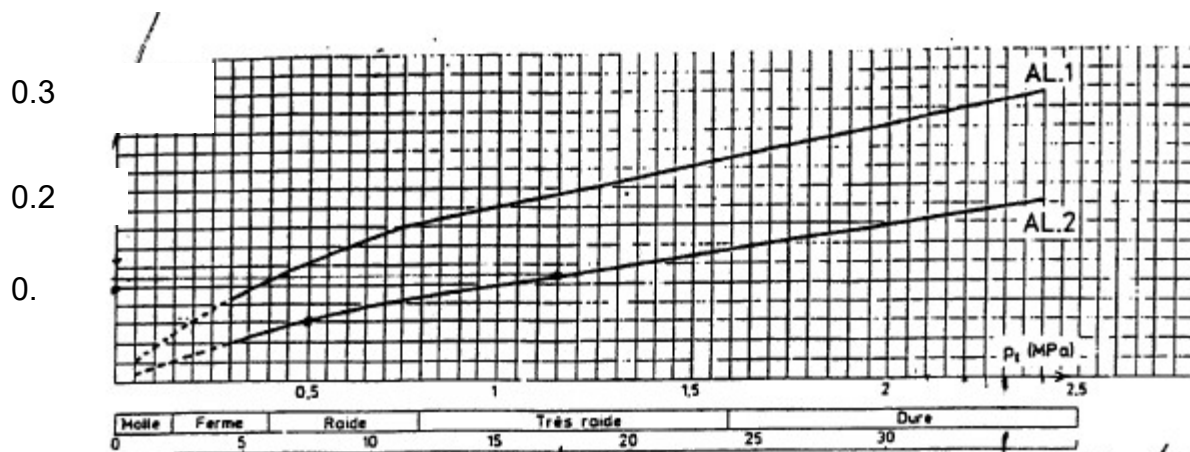


Figura 37 Bustamante - Diox: adesione laterale per Argille

NOTA: nei grafici precedenti le curve "più alte" si riferiscono a micropali IRS (iniezioni ripetute e selettive)

Nelle elaborazioni si è considerato sempre **cautelativamente** un coefficiente amplificativo del diametro v pari a **1.4** si ha il valore di:

I dati

- $\varnothing_{\text{perforazione}}$ = 240 mm
- $\varnothing_{\text{tubo}}$ = 177.8 mm, sp. 10mm;
- L_{microp} = 20 m.
- acciaio S355H

I micropali verranno eseguite tramite Iniezioni Ripetute e Selettive (IRS) per mezzo valvole a *manchette* all'interno del tratto compreso nel rilevato arginale (10m) e in maniera tradizionale a gravità (IGU) per lunghezze superiori (10m).

Le valvole verranno disposte in **n.2 valvole/m.**

Si sono adottate quindi le adesioni limite riportate nel seguito rispettivamente per le unità individuate.

IRS – rilevato arginale	$v_{\tau k} \approx 120\text{kPa};$
IGU – terreno naturale	$v_{\tau k} \approx 80\text{kPa}.$

13.2 Sollecitazioni agenti - determinazione lunghezza

Come principali risultati si ha in sintesi quanto segue.

Il carico proveniente dalle ruote del carro ponte è pari a **120kN** (SLV) per ogni ruota (indicato come 8ton nel disegno allegato):

Risultati capacità portante verticale e verifica lunghezza

Nel seguito si riportano i valori della portata limite di progetto a compressione e a trazione per il micropalo aventi le caratteristiche indicate in precedenza.

compressione

$$(Q_{\text{lim},d})_{20} = 810 \text{ kN}$$

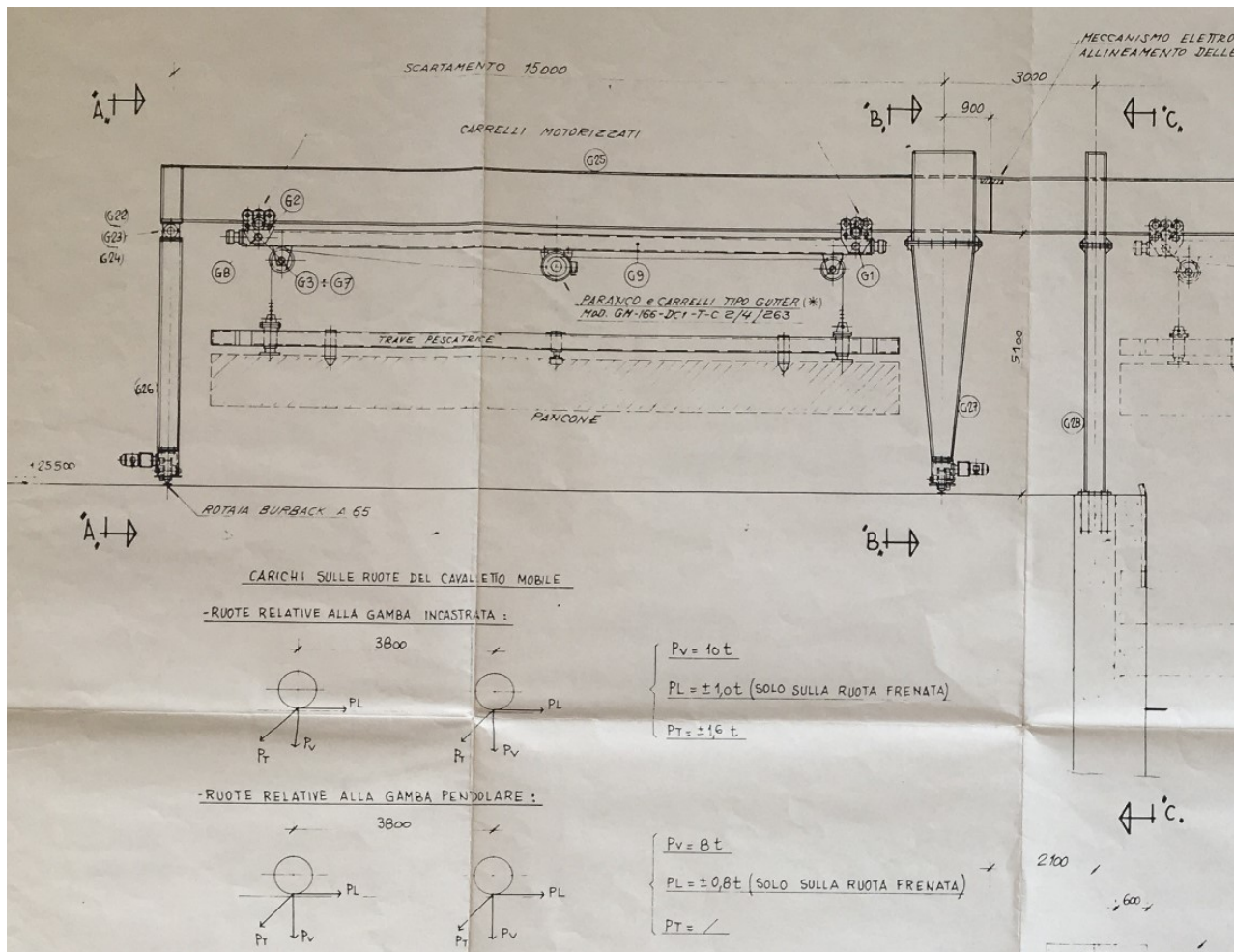


Figura 38 Carichi del carroponete

Si ritiene di mantenere un buon margine rispetto ai carichi del carroponete in quanto la stratigrafia è stata ricavata dalla documentazione ma non c'è stata la possibilità di realizzare un sondaggio (eventualmente prima dell'esecuzione dei lavori) per ricavare l'esatta stratigrafia del rilevato arginale e verificare o meno la presenza di manufatti in c.a. come rilevato durante le prove penetrometriche.

14. CONCA DI SAN LEONE MAGNO – CALCOLI STRUTTURALI

Per le verifiche del tubolare metallico si è considerato la metodologia indicata nelle NTC - 08 e qui di seguito ricordata:

- indicazione del tipo di acciaio;
- determinazione della classe della sezione;
- determinazione del taglio resistente (V_{ord});
- verifica del profilato metallico.

Considerando i risultati derivanti dal calcolo della paratia si valuterà per le verifiche tensionali del tubolare le sollecitazioni più gravose.

14.1 Indicazioni materiali: Acciaio

Per l'acciaio si è considerato l'utilizzo di :

S 355 H (tabella 11.3.X del NTC - 08)

$$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2;$$

$$\varepsilon = (235/f_{yk})^{0.5};$$

14.2 Caratteristiche tubolare

Nel caso specifico si è utilizzato:

- $\varnothing_{\text{tubo}} = 177.80 \text{ mm};$

Per il tubolare si è valutato uno spessore pari a:

- spessore = 10.00 mm.

Considerando quanto sopra di seguito si indicano le corrispondenti aree resistenti a taglio:

$$\varnothing_{\text{tubo}} = 177.8 \text{ mm}$$

$$A_s = (2A)/\pi = 3358 \text{ mm}^2 \quad (\text{area resistente a taglio})$$

14.3 Determinazione della classe della sezione

Di seguito per le singole tipologie di tubolari si riporta il valore del rapporto (d/t):

$$\varnothing_{\text{tubo}} = 177.8 \text{ mm}$$

$$(d/t) = 17.78$$

Ora dalla tabella 4.2.III del NTC2008 considerando che i valori indicati in precedenza sono sempre minore di 50, 70, $90\epsilon^2$ e considerando che di fatto trattasi di un palo di fondazione la classe della sezione viene assunta essere pari alla 3 (sezioni moderatamente snelle).

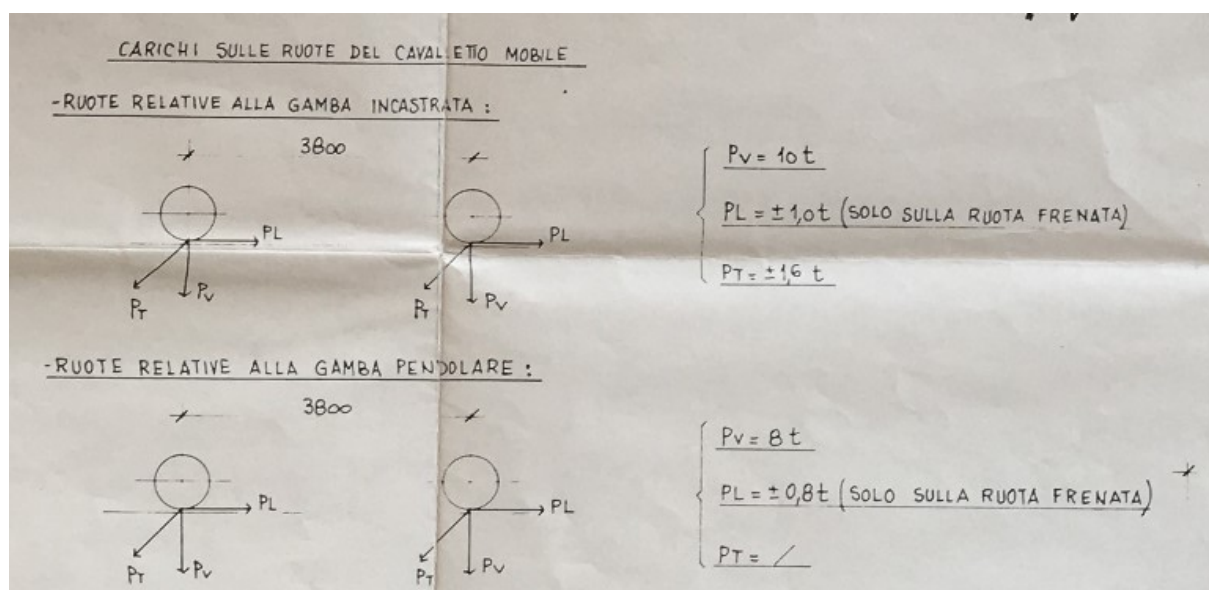
Quindi:

CLASSE SEZIONE: 3

14.4 Verifica tubolare in acciaio

La verifica viene condotta in riferimento agli stati limite ultimi come indicato nel paragrafo 4.2.4.1 delle NTC - 08

I valori delle sollecitazioni considerate saranno quelle massime derivanti dallo schema del carroponete.



14.4.1 Determinazione taglio resistente

In questo caso specifico ove il fenomeno della Torsione è non significativo e quindi si trascura l'espressione del taglio resistente è la seguente:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\gamma_{Mc} \cdot \sqrt{3}}$$

dove:

$\gamma_{M0} = 1.05$ (tabella 4.2.V delle NTC - 08).

Per il tubolare considerato si ha il seguente valore del taglio resistente:

$$\varnothing_{\text{tubo}} = 177.8 \text{ mm}$$

$$V_{c,Rd} = 655 \text{ kN}$$

Tale valore va confrontato con il valore di $V_{\max} = V_{E,d}$ agente sul palo derivante dallo schema del carroponete pari a $1.5 \cdot 8 \text{ kN} = 12 \text{ kN}$.

Se la seguente disequazione risulta soddisfatta:

$$V_{E,d} < 0.5 \cdot V_{c,Rd}.$$

si può trascurare l'effetto del taglio sulla resistenza a flessione.

14.4.2 Verifica Pressoflessione retta - biassiale

Per le sezioni di classe 3, in assenza di azioni di taglio, la verifica a presso o tenso – flessione retta o biassiale è condotta in termini tensionali utilizzando le verifiche elastiche facendo quindi riferimento alla tensione ideale la cui espressione è riportata nel seguito:

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau_{xy}^2} < 240 \text{ MPa} \quad (\text{valore di tensione ammissibile per l'acciaio S 355})$$

H

Nella tabella seguente si evidenzia il confronto tra il taglio resistente e il V_{\max} agente sul palo.

Confronto $V_{c,Rd}$ - T_{\max}		
paratia.	T_{\max} [kNm]	$V_{c,Rd}$ [kN]
1	8.0	655

Dalla tabella precedente si ricava che la (1) è sempre soddisfatta quindi per le verifiche si può trascurare l'effetto del taglio sulla resistenza a flessione.

Di seguito si riportano in funzione delle sollecitazioni agenti i risultati delle verifiche effettuate.

Risultati verifiche					
paratia	N_{\max} [kN]	M_{\max} [kNm]	T_{\max} [kNm]	$V_{c,Rd}$ [kN]	σ_{id} [MPa]
1	---	17.0	8.0	655	81.32

Per il tubolare utilizzato il valore della tensione ideale è sempre inferiore al valore di 240 MPa, esso quindi risulta verificato.

15. ALLEGATI DI CALCOLO

statica situazione attuale

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

- File Name: CNC_Governolo_Stat_R03.slim
- Slide Modeler Version: 6.029
- Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
- Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Design Standard

- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
- Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
 - GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
 - Janbu simplified
 - Janbu corrected
 - Ordinary/Fellenius
-
- Number of slices: 25
 - Tolerance: 0.005
 - Maximum number of iterations: 50
 - Check malpha < 0.2: Yes
 - Initial trial value of FS: 1
 - Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

-
- Surface Type: Circular
 - Search Method: Grid Search
 - Radius Increment: 10
 - Composite Surfaces: Disabled
 - Reverse Curvature: Create Tension Crack
 - Minimum Elevation: Not Defined
 - Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 1.025840
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=31327.3 kN-m
- Driving Moment=30538.2 kN-m
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: bishop simplified

- FS: 1.037290
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=31677 kN-m
- Driving Moment=30538.2 kN-m
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: janbu simplified

- FS: 1.022150
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Horizontal Force=801.681 kN
- Driving Horizontal Force=784.31 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: janbu corrected

- FS: 1.072460
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Horizontal Force=841.142 kN
- Driving Horizontal Force=784.31 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 1.035610
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043

- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=31625.5 kN-m
- Driving Moment=30538.2 kN-m
- Resisting Horizontal Force=804.043 kN
- Driving Horizontal Force=776.399 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.02584

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	12.5577	12.8822	5.56259	0	5.56259
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	16.9233	17.3606	18.1877	0	18.1877
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	21.7207	22.282	32.062	0	32.062
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	26.8319	27.5252	46.8435	0	46.8435
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	32.1544	32.9853	62.2364	0	62.2364
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	32.5624	33.4039	76.9787	0	76.9787
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	37.0848	38.0431	90.2707	1.29532	88.9753
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	41.5237	42.5967	97.6783	8.34558	89.3328
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	40.6611	41.7118	101.967	15.1293	86.8381
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	39.7333	40.76	105.499	21.3447	84.1546
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	38.061	39.0445	105.03	25.7114	79.3183
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	40.1223	41.1591	104.762	28.2436	76.5184
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	35.2026	36.1122	101.514	30.4622	71.0518
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	33.0174	33.8706	97.8819	33.1494	64.7325
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	29.3557	30.1143	89.5016	35.3587	54.1429
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	26.0981	26.7725	82.004	37.2824	44.7216
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	23.5221	24.1299	82.7062	38.416	44.2902
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	26.9891	27.6865	86.611	39.3125	47.2985
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	28.61	29.3493	92.5702	40.5842	51.986
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	29.9168	30.6899	97.1757	41.4106	55.7651
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	25.5946	26.256	85.0535	41.788	43.2655
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	21.892	22.4577	75.4059	42.8484	32.5575
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	18.8936	19.3819	67.7723	43.8862	23.8861
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	15.7048	16.1107	59.1566	44.4925	14.6641
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	12.3494	12.6685	49.6296	44.6697	4.95993

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.03729

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.4464	10.8359	-0.20623	0	-0.20623
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.0797	17.7166	19.1914	0	19.1914
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	23.4002	24.2728	37.6744	0	37.6744
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	29.4159	30.5128	55.2663	0	55.2663
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	35.1371	36.4474	71.9971	0	71.9971
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	36.9247	38.3017	89.6446	0	89.6446
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	40.9304	42.4567	101.685	1.29532	100.389
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	43.1295	44.7378	103.714	8.34558	95.3685
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	41.2773	42.8165	105.082	15.1293	89.9522
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	39.5661	41.0415	106.293	21.3447	84.9481
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	37.2631	38.6526	103.925	25.7114	78.2136

12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	38.0538	39.4729	101.571	28.2436	73.3271
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	33.7879	35.0479	98.5138	30.4622	68.0516
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	31.3697	32.5395	94.1294	33.1494	60.98
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	27.6376	28.6682	85.4249	35.3587	50.0662
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	24.4297	25.3407	77.9674	37.2824	40.685
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	21.6357	22.4425	79.5125	38.416	41.0965
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	25.3164	26.2605	82.5905	39.3125	43.278
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	26.9373	27.9418	88.602	40.5842	48.0178
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	28.2985	29.3537	93.4088	41.4106	51.9982
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	24.3192	25.2261	82.1498	41.788	40.3618
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	20.9509	21.7322	73.3605	42.8484	30.5121
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	18.2556	18.9363	66.5164	43.8862	22.6302
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	15.3501	15.9225	58.6261	44.4925	14.1336
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	12.2282	12.6842	49.6738	44.6697	5.00412

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.02215

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.5627	10.7967	-0.31698	0	-0.31698
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.2743	17.6569	19.0233	0	19.0233
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	23.6724	24.1967	37.4599	0	37.4599
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	29.7644	30.4237	55.0148	0	55.0148
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	35.5604	36.3481	71.7165	0	71.7165
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	37.3694	38.1972	89.3739	0	89.3739
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	41.4298	42.3475	101.403	1.29532	100.107
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	43.6698	44.6371	103.43	8.34558	95.0848
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	41.8008	42.7267	104.828	15.1293	89.6991
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	40.0739	40.9615	106.068	21.3447	84.7231
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	37.7467	38.5828	103.728	25.7114	78.0168
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	38.5261	39.3795	101.394	28.2436	73.1503
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	34.2335	34.9918	98.3556	30.4622	67.8934
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	31.7879	32.492	93.9952	33.1494	60.8458
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	28.0099	28.6303	85.318	35.3587	49.9593
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	24.7622	25.3107	77.8828	37.2824	40.6004
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	21.9217	22.4073	79.4461	38.416	41.0301
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	25.6653	26.2338	82.5154	39.3125	43.2029
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	27.3125	27.9175	88.5335	40.5842	47.9493
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	28.6967	29.3323	93.3485	41.4106	51.9379
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	24.665	25.2113	82.1087	41.788	40.3207
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	21.2519	21.7226	73.3336	42.8484	30.4852
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	18.5206	18.9308	66.5008	43.8862	22.6146
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	15.5753	15.9203	58.6198	44.4925	14.1273
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	12.4095	12.6843	49.6743	44.6697	5.00461

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 1.07246

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.0672	10.7967	-0.31698	0	-0.31698
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	16.464	17.6569	19.0233	0	19.0233
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	22.5619	24.1967	37.4599	0	37.4599
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	28.3681	30.4237	55.0148	0	55.0148
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	33.8923	36.3481	71.7165	0	71.7165
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	35.6164	38.1972	89.3739	0	89.3739
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	39.4863	42.3475	101.403	1.29532	100.107
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	41.6212	44.6371	103.43	8.34558	95.0848
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	39.8399	42.7267	104.828	15.1293	89.6991
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	38.194	40.9615	106.068	21.3447	84.7231
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	35.976	38.5828	103.728	25.7114	78.0168

12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	36.7188	39.3795	101.394	28.2436	73.1503
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	32.6276	34.9918	98.3556	30.4622	67.8934
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	30.2967	32.492	93.9952	33.1494	60.8458
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	26.6959	28.6303	85.318	35.3587	49.9593
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	23.6006	25.3107	77.8828	37.2824	40.6004
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	20.8933	22.4073	79.4461	38.416	41.0301
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	24.4613	26.2338	82.5154	39.3125	43.2029
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	26.0313	27.9175	88.5335	40.5842	47.9493
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	27.3505	29.3323	93.3485	41.4106	51.9379
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	23.5079	25.2113	82.1087	41.788	40.3207
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	20.2549	21.7226	73.3336	42.8484	30.4852
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	17.6518	18.9308	66.5008	43.8862	22.6146
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	14.8446	15.9203	58.6198	44.4925	14.1273
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	11.8273	12.6843	49.6743	44.6697	5.00461

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.03561

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.499	10.8729	-0.102116	0	-0.102116
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.1099	17.7192	19.1988	0	19.1988
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	23.289	24.1183	37.2391	0	37.2391
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	29.1055	30.1419	54.2204	0	54.2204
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	34.6196	35.8524	70.3196	0	70.3196
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	36.0514	37.3352	87.1452	0	87.1452
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	39.9215	41.3431	98.8047	1.29532	97.5094
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	42.2638	43.7688	100.982	8.34558	92.6366
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	40.4419	41.882	102.447	15.1293	87.3178
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	38.8142	40.1964	103.911	21.3447	82.566
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	36.6762	37.9822	102.035	25.7114	76.3233
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	37.5403	38.8771	100.443	28.2436	72.1995
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	33.5201	34.7137	97.5715	30.4622	67.1093
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	31.3415	32.4576	93.8986	33.1494	60.7492
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	27.8444	28.8359	85.8975	35.3587	50.5388
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	24.8446	25.7293	79.0631	37.2824	41.7807
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	22.2491	23.0414	80.646	38.416	42.23
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	25.9897	26.9152	84.436	39.3125	45.1235
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	27.8099	28.8002	91.0222	40.5842	50.438
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	29.3202	30.3643	96.2581	41.4106	54.8475
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	25.3492	26.2519	85.0421	41.788	43.2541
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	22.0353	22.82	76.4274	42.8484	33.579
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	19.2797	19.9663	69.4198	43.8862	25.5336
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	16.1102	16.6839	60.7727	44.4925	16.2802
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	12.5354	12.9818	50.5129	44.6697	5.84323

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.02584

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Bottom Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	0	0	0
3	24.9504	37.3152	0	0	0
4	26.1419	36.1461	0	0	0
5	27.3335	35.0829	0	0	0
6	28.525	34.1133	0	0	0
7	29.5603	33.3393	0	0	0

8	30.5956	32.6233	0	0	0
9	31.728	31.9019	0	0	0
10	32.8604	31.2403	0	0	0
11	33.9927	30.6347	0	0	0
12	35.1251	30.0819	0	0	0
13	35.659	29.8387	0	0	0
14	36.8287	29.3435	0	0	0
15	37.9985	28.8981	0	0	0
16	39.1683	28.5003	0	0	0
17	40.338	28.1485	0	0	0
18	40.5919	28.0781	0	0	0
19	41.8184	27.767	0	0	0
20	43.0448	27.5033	0	0	0
21	44.2712	27.2857	0	0	0
22	45.4976	27.1135	0	0	0
23	46.724	26.9858	0	0	0
24	47.9505	26.9024	0	0	0
25	49.1769	26.8627	0	0	0
26	50.4033	26.8668	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.03729

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-12.743	0	0
3	24.9504	37.3152	-8.30829	0	0
4	26.1419	36.1461	7.85678	0	0
5	27.3335	35.0829	31.5642	0	0
6	28.525	34.1133	59.5063	0	0
7	29.5603	33.3393	90.6713	0	0
8	30.5956	32.6233	121.095	0	0
9	31.728	31.9019	147.082	0	0
10	32.8604	31.2403	169.862	0	0
11	33.9927	30.6347	189.43	0	0
12	35.1251	30.0819	204.69	0	0
13	35.659	29.8387	209.073	0	0
14	36.8287	29.3435	218.332	0	0
15	37.9985	28.8981	223.569	0	0
16	39.1683	28.5003	225.22	0	0
17	40.338	28.1485	224.071	0	0
18	40.5919	28.0781	224.178	0	0
19	41.8184	27.767	218.822	0	0
20	43.0448	27.5033	209.156	0	0
21	44.2712	27.2857	194.774	0	0
22	45.4976	27.1135	178.795	0	0
23	46.724	26.9858	154.161	0	0
24	47.9505	26.9024	117.671	0	0
25	49.1769	26.8627	70.1667	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.02215

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-13.0016	0	0
3	24.9504	37.3152	-8.95212	0	0
4	26.1419	36.1461	6.72535	0	0
5	27.3335	35.0829	29.8603	0	0

6	28.525	34.1133	57.1578	0	0
7	29.5603	33.3393	87.7733	0	0
8	30.5956	32.6233	117.611	0	0
9	31.728	31.9019	142.935	0	0
10	32.8604	31.2403	165.101	0	0
11	33.9927	30.6347	184.098	0	0
12	35.1251	30.0819	198.834	0	0
13	35.659	29.8387	202.986	0	0
14	36.8287	29.3435	211.77	0	0
15	37.9985	28.8981	216.574	0	0
16	39.1683	28.5003	217.848	0	0
17	40.338	28.1485	216.37	0	0
18	40.5919	28.0781	216.417	0	0
19	41.8184	27.767	210.707	0	0
20	43.0448	27.5033	200.667	0	0
21	44.2712	27.2857	185.893	0	0
22	45.4976	27.1135	169.576	0	0
23	46.724	26.9858	144.65	0	0
24	47.9505	26.9024	107.905	0	0
25	49.1769	26.8627	60.183	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 1.07246

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-13.0016	0	0
3	24.9504	37.3152	-8.95212	0	0
4	26.1419	36.1461	6.72535	0	0
5	27.3335	35.0829	29.8603	0	0
6	28.525	34.1133	57.1578	0	0
7	29.5603	33.3393	87.7733	0	0
8	30.5956	32.6233	117.611	0	0
9	31.728	31.9019	142.935	0	0
10	32.8604	31.2403	165.101	0	0
11	33.9927	30.6347	184.098	0	0
12	35.1251	30.0819	198.834	0	0
13	35.659	29.8387	202.986	0	0
14	36.8287	29.3435	211.77	0	0
15	37.9985	28.8981	216.574	0	0
16	39.1683	28.5003	217.848	0	0
17	40.338	28.1485	216.37	0	0
18	40.5919	28.0781	216.417	0	0
19	41.8184	27.767	210.707	0	0
20	43.0448	27.5033	200.667	0	0
21	44.2712	27.2857	185.893	0	0
22	45.4976	27.1135	169.576	0	0
23	46.724	26.9858	144.65	0	0
24	47.9505	26.9024	107.905	0	0
25	49.1769	26.8627	60.183	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.03561

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-12.6601	-0.213088	0.964281
3	24.9504	37.3152	-8.25826	-0.275488	1.91063

4	26.1419	36.1461	7.52161	0.370697	2.8215
5	27.3335	35.0829	30.4763	1.96022	3.68017
6	28.525	34.1133	57.3956	4.48796	4.47106
7	29.5603	33.3393	87.5184	7.79877	5.09218
8	30.5956	32.6233	116.912	11.5523	5.64319
9	31.728	31.9019	141.894	15.3068	6.15697
10	32.8604	31.2403	163.862	18.8736	6.57037
11	33.9927	30.6347	182.825	22.0496	6.87694
12	35.1251	30.0819	197.692	24.5264	7.07219
13	35.659	29.8387	202.068	25.2574	7.12471
14	36.8287	29.3435	211.163	26.4895	7.15016
15	37.9985	28.8981	216.318	26.7616	7.05247
16	39.1683	28.5003	217.905	26.1113	6.8331
17	40.338	28.1485	216.647	24.667	6.49561
18	40.5919	28.0781	216.676	24.3319	6.40726
19	41.8184	27.767	211.058	21.84	5.90786
20	43.0448	27.5033	200.951	18.6244	5.29512
21	44.2712	27.2857	185.924	14.8947	4.58028
22	45.4976	27.1135	169.17	11.1668	3.77658
23	46.724	26.9858	143.589	7.27199	2.89924
24	47.9505	26.9024	106.078	3.63965	1.96511
25	49.1769	26.8627	57.7204	0.999786	0.992332
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
45.2138	31.4173
62.7713	31.4209
68.9825	32.1319
75.0499	33.1133
110.347	33.1133

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084
0	29.7962
0	21.669
0	0
110.347	0
110.347	22.5366
110.347	26.3755
110.347	32.6221
110.347	42.6209
98.4637	42.36

86.5805 42.099
83.4385 40.2503
82.182 40.1768
80.9255 40.1033
80.4555 40.1033
80.4555 39.9194
80.153 39.9194
80.153 39.7355
79.8505 39.7355
79.8505 39.5516
79.548 39.5435
79.548 39.3677
79.2455 39.3677
79.2455 39.1838
78.943 39.1838
78.943 38.9999
78.6405 38.9999
78.6405 38.8159
78.338 38.8159
78.338 38.632
78.0355 38.632
78.0355 38.4481
77.733 38.4481
77.733 38.2642
77.4305 38.2642
77.4305 38.0803
77.128 38.0803
77.128 37.8964
76.8255 37.8964
76.8255 37.7125
76.523 37.7125
76.523 37.5286
76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573
73.8005 35.8733
71.8505 35.8733
71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122
71.2799 35.5122
71.2799 35.3317
70.9946 35.3317
70.9946 35.1511

70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633
44.1805 32.3233
44.1805 32.6233
42.0707 32.636
39.9609 32.6486
39.2993 33.1537
38.6377 33.6588
38.3297 33.9627
37.5141 34.7674
36.6397 35.1947
36.2024 35.6608
36.0567 35.8162
35.7069 36.0784
35.3571 36.3406
34.4632 36.9233
33.9311 37.3808
33.5944 37.6465
33.1165 37.986
32.5987 38.2965
32.2742 38.5035
32.1223 38.607
31.8185 38.814
31.3732 39.1452
30.9468 39.4824
30.5623 39.7656
30.2705 39.9733
29.8851 40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
38.6623	27.094
41.194	27.2493
46.1909	26.9221
48.18	26.7633
44.8212	26.4606
42.3699	26.3348
40.0634	26.4047
38.6623	27.094

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669
14.5028	22.2573
28.6064	23.4226
33.1155	24.1133
35.468	24.1133

37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567
54.8704	22.4237
63.9212	22.0353
71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633

68.6365 25.8615
74.2472 26.1419
81.3541 26.3755
86.6843 25.955
88.7416 26.3755
98.5066 26.3755
103.755 26.3755
110.347 26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221

sismica situazione attuale - $k_{v_{down}}$

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

-
- File Name: CNC_Governolo_EQK_kvdown_R03.slim
 - Slide Modeler Version: 6.029
 - Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 - Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Design Standard

-
- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
 - Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

- Janbu simplified
- Janbu corrected
- Ordinary/Fellenius

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3






Surface Options

-
- Surface Type: Circular
 - Search Method: Grid Search
 - Radius Increment: 10
 - Composite Surfaces: Disabled
 - Reverse Curvature: Create Tension Crack
 - Minimum Elevation: Not Defined
 - Minimum Depth: Not Defined

Loading

-
- Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.03
 - Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.015

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 0.948272
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=31362.2 kN-m
- Driving Moment=33072.9 kN-m
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: bishop simplified

- FS: 0.958232
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=31691.6 kN-m
- Driving Moment=33072.9 kN-m
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: janbu simplified

- FS: 0.941604
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Horizontal Force=801.925 kN
- Driving Horizontal Force=851.659 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: janbu corrected

- FS: 0.987952
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Horizontal Force=841.398 kN
- Driving Horizontal Force=851.659 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 0.958262
- Center: 49.677, 61.324

- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=31692.5 kN-m
- Driving Moment=33072.9 kN-m
- Resisting Horizontal Force=805.981 kN
- Driving Horizontal Force=841.087 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 0.948272

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	13.5409	12.8405	5.4449	0	5.4449
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	18.1884	17.2475	17.8692	0	17.8692
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	23.3243	22.1178	31.5992	0	31.5992
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	28.8205	27.3297	46.2923	0	46.2923
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	34.5655	32.7775	61.6507	0	61.6507
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	34.9928	33.1827	76.4067	0	76.4067
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	39.9078	37.8435	89.7551	1.29532	88.4597
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	44.7738	42.4577	97.2866	8.34558	88.941
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	43.8944	41.6238	101.719	15.1293	86.5896
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	42.9441	40.7227	105.394	21.3447	84.0495
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	41.1877	39.0571	105.065	25.7114	79.354
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	43.4787	41.2297	104.895	28.2436	76.6518
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	38.1655	36.1913	101.737	30.4622	71.2746
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	35.8436	33.9895	98.2166	33.1494	65.0672
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	31.9112	30.2605	89.9136	35.3587	54.5549
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	28.4094	26.9398	82.4755	37.2824	45.1931
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	25.7437	24.4121	83.2401	38.416	44.8241
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	29.4297	27.9074	87.2338	39.3125	47.9213
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	31.2406	29.6246	93.3459	40.5842	52.7617
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	32.7113	31.0192	98.1038	41.4106	56.6932
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	28.0271	26.5773	85.9594	41.788	44.1714
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	23.9818	22.7413	76.2054	42.8484	33.357
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	20.6785	19.6088	68.4122	43.8862	24.526
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	17.1486	16.2615	59.5819	44.4925	15.0894
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.4174	12.7234	49.7845	44.6697	5.11477

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 0.958232

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	11.0754	10.6128	-0.835312	0	-0.835312
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	18.2098	17.4492	18.4376	0	18.4376
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	25.0294	23.984	36.8602	0	36.8602
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	31.5389	30.2216	54.4451	0	54.4451
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	37.7462	36.1696	71.2133	0	71.2133
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	39.7577	38.0971	89.1155	0	89.1155
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	44.1294	42.2862	101.244	1.29532	99.9483
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	46.5455	44.6014	103.33	8.34558	94.9842
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	44.6188	42.7552	104.908	15.1293	89.7791

10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	42.8375	41.0483	106.312	21.3447	84.9676
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	40.4017	38.7142	104.099	25.7114	78.3874
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	41.2957	39.5709	101.756	28.2436	73.5126
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	36.7069	35.1737	98.8681	30.4622	68.4059
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	34.1261	32.7007	94.584	33.1494	61.4346
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	30.1075	28.85	85.9372	35.3587	50.5785
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	26.6511	25.5379	78.5234	37.2824	41.241
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	23.7733	22.7804	80.1519	38.416	41.7359
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	27.6608	26.5055	83.2813	39.3125	43.9688
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	29.4657	28.235	89.4287	40.5842	48.8445
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	30.9882	29.6939	94.3682	41.4106	52.9576
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	26.6668	25.553	83.072	41.788	41.284
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	22.9717	22.0122	74.1499	42.8484	31.3015
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	19.9892	19.1543	67.1307	43.8862	23.2445
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	16.7664	16.0661	59.031	44.4925	14.5385
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.2954	12.7401	49.8315	44.6697	5.16181

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.941604

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	11.2058	10.5515	-1.00825	0	-1.00825
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	18.4317	17.3553	18.173	0	18.173
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	25.3436	23.8636	36.521	0	36.521
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	31.9455	30.08	54.046	0	54.046
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	38.2446	36.0113	70.7674	0	70.7674
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	40.2824	37.9301	88.6838	0	88.6838
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	44.7232	42.1116	100.792	1.29532	99.4971
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	47.1957	44.4397	102.874	8.34558	94.5284
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	45.2531	42.6105	104.501	15.1293	89.372
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	43.4568	40.9191	105.948	21.3447	84.6031
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	40.9952	38.6012	103.78	25.7114	78.0684
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	41.8649	39.4202	101.471	28.2436	73.2274
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	37.2583	35.0826	98.6114	30.4622	68.1492
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	34.6466	32.6234	94.3659	33.1494	61.2165
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	30.5736	28.7882	85.7632	35.3587	50.4045
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	27.0696	25.4888	78.385	37.2824	41.1026
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	24.1318	22.7226	80.0426	38.416	41.6266
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	28.1029	26.4618	83.158	39.3125	43.8455
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	29.9435	28.1949	89.3163	40.5842	48.7321
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	31.498	29.6586	94.2686	41.4106	52.858
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	27.1118	25.5286	83.0025	41.788	41.2145
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	23.3606	21.9964	74.1053	42.8484	31.2569
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	20.3325	19.1452	67.1051	43.8862	23.2189
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	17.0586	16.0624	59.0206	44.4925	14.5281
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.5305	12.7404	49.8323	44.6697	5.16263

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 0.987952

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.6801	10.5515	-1.00825	0	-1.00825
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.567	17.3553	18.173	0	18.173
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	24.1546	23.8636	36.521	0	36.521
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	30.4468	30.08	54.046	0	54.046
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	36.4505	36.0113	70.7674	0	70.7674
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	38.3926	37.9301	88.6838	0	88.6838
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	42.6251	42.1116	100.792	1.29532	99.4971
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	44.9816	44.4397	102.874	8.34558	94.5284
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	43.1301	42.6105	104.501	15.1293	89.372

10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	41.4181	40.9191	105.948	21.3447	84.6031
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	39.0719	38.6012	103.78	25.7114	78.0684
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	39.9009	39.4202	101.471	28.2436	73.2274
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	35.5104	35.0826	98.6114	30.4622	68.1492
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	33.0212	32.6234	94.3659	33.1494	61.2165
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	29.1393	28.7882	85.7632	35.3587	50.4045
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	25.7996	25.4888	78.385	37.2824	41.1026
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	22.9997	22.7226	80.0426	38.416	41.6266
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	26.7845	26.4618	83.158	39.3125	43.8455
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	28.5387	28.1949	89.3163	40.5842	48.7321
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	30.0203	29.6586	94.2686	41.4106	52.858
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	25.8399	25.5286	83.0025	41.788	41.2145
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	22.2646	21.9964	74.1053	42.8484	31.2569
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	19.3786	19.1452	67.1051	43.8862	23.2189
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	16.2583	16.0624	59.0206	44.4925	14.5281
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	12.8957	12.7404	49.8323	44.6697	5.16263

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 0.958262

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	11.1434	10.6783	-0.650604	0	-0.650604
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	18.2385	17.4772	18.5167	0	18.5167
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	24.8306	23.7942	36.3252	0	36.3252
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	31.0192	29.7245	53.0437	0	53.0437
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	36.8898	35.3501	68.9031	0	68.9031
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	38.327	36.7273	85.5733	0	85.5733
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	42.4668	40.6944	97.1276	1.29532	95.8323
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	45.0965	43.2143	99.4196	8.34558	91.0741
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	43.205	41.4017	101.093	15.1293	85.9636
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	41.5423	39.8084	102.817	21.3447	81.4718
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	39.3595	37.7167	101.286	25.7114	75.575
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	40.3628	38.6782	100.067	28.2436	71.8229
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	36.1664	34.6569	97.4117	30.4622	66.9495
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	33.9694	32.5516	94.163	33.1494	61.0136
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	30.3368	29.0706	86.5588	35.3587	51.2001
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	27.2256	26.0893	80.0779	37.2824	42.7955
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	24.663	23.6336	81.7666	38.416	43.3506
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	28.653	27.4571	85.9637	39.3125	46.6512
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	30.7812	29.4965	92.9848	40.5842	52.4006
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	32.5493	31.1908	98.5879	41.4106	57.1773
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	28.262	27.0824	87.383	41.788	45.595
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	24.6739	23.6441	78.7505	42.8484	35.9021
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	21.6061	20.7043	71.5006	43.8862	27.6144
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	17.963	17.2133	62.2651	44.4925	17.7726
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.7638	13.1893	51.098	44.6697	6.42826

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 0.948272

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Bottom Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	0	0	0
3	24.9504	37.3152	0	0	0
4	26.1419	36.1461	0	0	0
5	27.3335	35.0829	0	0	0

6	28.525	34.1133	0	0	0
7	29.5603	33.3393	0	0	0
8	30.5956	32.6233	0	0	0
9	31.728	31.9019	0	0	0
10	32.8604	31.2403	0	0	0
11	33.9927	30.6347	0	0	0
12	35.1251	30.0819	0	0	0
13	35.659	29.8387	0	0	0
14	36.8287	29.3435	0	0	0
15	37.9985	28.8981	0	0	0
16	39.1683	28.5003	0	0	0
17	40.338	28.1485	0	0	0
18	40.5919	28.0781	0	0	0
19	41.8184	27.767	0	0	0
20	43.0448	27.5033	0	0	0
21	44.2712	27.2857	0	0	0
22	45.4976	27.1135	0	0	0
23	46.724	26.9858	0	0	0
24	47.9505	26.9024	0	0	0
25	49.1769	26.8627	0	0	0
26	50.4033	26.8668	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 0.958232

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-13.9081	0	0
3	24.9504	37.3152	-10.3792	0	0
4	26.1419	36.1461	5.14252	0	0
5	27.3335	35.0829	28.4553	0	0
6	28.525	34.1133	56.2276	0	0
7	29.5603	33.3393	87.7781	0	0
8	30.5956	32.6233	118.7	0	0
9	31.728	31.9019	145.092	0	0
10	32.8604	31.2403	168.445	0	0
11	33.9927	30.6347	188.722	0	0
12	35.1251	30.0819	204.735	0	0
13	35.659	29.8387	209.365	0	0
14	36.8287	29.3435	219.395	0	0
15	37.9985	28.8981	225.376	0	0
16	39.1683	28.5003	227.702	0	0
17	40.338	28.1485	227.17	0	0
18	40.5919	28.0781	227.435	0	0
19	41.8184	27.767	222.717	0	0
20	43.0448	27.5033	213.664	0	0
21	44.2712	27.2857	199.832	0	0
22	45.4976	27.1135	184.284	0	0
23	46.724	26.9858	159.775	0	0
24	47.9505	26.9024	123.037	0	0
25	49.1769	26.8627	74.928	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.941604

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-14.3118	0	0
3	24.9504	37.3152	-11.3891	0	0

4	26.1419	36.1461	3.36165	0	0
5	27.3335	35.0829	25.7656	0	0
6	28.525	34.1133	52.5113	0	0
7	29.5603	33.3393	83.1842	0	0
8	30.5956	32.6233	113.168	0	0
9	31.728	31.9019	138.495	0	0
10	32.8604	31.2403	160.86	0	0
11	33.9927	30.6347	180.215	0	0
12	35.1251	30.0819	195.38	0	0
13	35.659	29.8387	199.636	0	0
14	36.8287	29.3435	208.895	0	0
15	37.9985	28.8981	214.169	0	0
16	39.1683	28.5003	215.88	0	0
17	40.338	28.1485	214.81	0	0
18	40.5919	28.0781	214.977	0	0
19	41.8184	27.767	209.679	0	0
20	43.0448	27.5033	200.01	0	0
21	44.2712	27.2857	185.531	0	0
22	45.4976	27.1135	169.425	0	0
23	46.724	26.9858	144.433	0	0
24	47.9505	26.9024	107.272	0	0
25	49.1769	26.8627	58.8043	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 0.987952

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-14.3118	0	0
3	24.9504	37.3152	-11.3891	0	0
4	26.1419	36.1461	3.36165	0	0
5	27.3335	35.0829	25.7656	0	0
6	28.525	34.1133	52.5113	0	0
7	29.5603	33.3393	83.1842	0	0
8	30.5956	32.6233	113.168	0	0
9	31.728	31.9019	138.495	0	0
10	32.8604	31.2403	160.86	0	0
11	33.9927	30.6347	180.215	0	0
12	35.1251	30.0819	195.38	0	0
13	35.659	29.8387	199.636	0	0
14	36.8287	29.3435	208.895	0	0
15	37.9985	28.8981	214.169	0	0
16	39.1683	28.5003	215.88	0	0
17	40.338	28.1485	214.81	0	0
18	40.5919	28.0781	214.977	0	0
19	41.8184	27.767	209.679	0	0
20	43.0448	27.5033	200.01	0	0
21	44.2712	27.2857	185.531	0	0
22	45.4976	27.1135	169.425	0	0
23	46.724	26.9858	144.433	0	0
24	47.9505	26.9024	107.272	0	0
25	49.1769	26.8627	58.8043	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 0.958262

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0

2	23.7589	38.6067	-13.7327	-0.340706	1.42121
3	24.9504	37.3152	-10.1505	-0.499118	2.81507
4	26.1419	36.1461	4.9628	0.360525	4.15498
5	27.3335	35.0829	27.3803	2.59585	5.41587
6	28.525	34.1133	53.9035	6.21279	6.57476
7	29.5603	33.3393	84.1666	11.0552	7.48291
8	30.5956	32.6233	113.833	16.5797	8.28682
9	31.728	31.9019	139.011	22.104	9.03491
10	32.8604	31.2403	161.408	27.4031	9.63553
11	33.9927	30.6347	181.003	32.1775	10.0803
12	35.1251	30.0819	196.612	35.9546	10.3632
13	35.659	29.8387	201.314	37.0907	10.4393
14	36.8287	29.3435	211.227	39.0577	10.4762
15	37.9985	28.8981	217.177	39.6033	10.3346
16	39.1683	28.5003	219.458	38.7626	10.0168
17	40.338	28.1485	218.78	36.7174	9.52705
18	40.5919	28.0781	218.929	36.2383	9.39869
19	41.8184	27.767	213.806	32.6113	8.67234
20	43.0448	27.5033	204.052	27.8762	7.7792
21	44.2712	27.2857	189.197	22.3413	6.73458
22	45.4976	27.1135	172.412	16.7754	5.55729
23	46.724	26.9858	146.382	10.9275	4.26924
24	47.9505	26.9024	108.008	5.46247	2.89525
25	49.1769	26.8627	58.5452	1.49475	1.46253
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
45.2138	31.4173
62.7713	31.4209
68.9825	32.1319
75.0499	33.1133
110.347	33.1133

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084
0	29.7962
0	21.669
0	0
110.347	0
110.347	22.5366
110.347	26.3755
110.347	32.6221

110.347 42.6209
98.4637 42.36
86.5805 42.099
83.4385 40.2503
82.182 40.1768
80.9255 40.1033
80.4555 40.1033
80.4555 39.9194
80.153 39.9194
80.153 39.7355
79.8505 39.7355
79.8505 39.5516
79.548 39.5435
79.548 39.3677
79.2455 39.3677
79.2455 39.1838
78.943 39.1838
78.943 38.9999
78.6405 38.9999
78.6405 38.8159
78.338 38.8159
78.338 38.632
78.0355 38.632
78.0355 38.4481
77.733 38.4481
77.733 38.2642
77.4305 38.2642
77.4305 38.0803
77.128 38.0803
77.128 37.8964
76.8255 37.8964
76.8255 37.7125
76.523 37.7125
76.523 37.5286
76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573
73.8005 35.8733
71.8505 35.8733
71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122
71.2799 35.5122
71.2799 35.3317

70.9946 35.3317
70.9946 35.1511
70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633
44.1805 32.3233
44.1805 32.6233
42.0707 32.636
39.9609 32.6486
39.2993 33.1537
38.6377 33.6588
38.3297 33.9627
37.5141 34.7674
36.6397 35.1947
36.2024 35.6608
36.0567 35.8162
35.7069 36.0784
35.3571 36.3406
34.4632 36.9233
33.9311 37.3808
33.5944 37.6465
33.1165 37.986
32.5987 38.2965
32.2742 38.5035
32.1223 38.607
31.8185 38.814
31.3732 39.1452
30.9468 39.4824
30.5623 39.7656

30.2705	39.9733
29.8851	40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
38.6623	27.094
41.194	27.2493
46.1909	26.9221
48.18	26.7633
44.8212	26.4606
42.3699	26.3348
40.0634	26.4047
38.6623	27.094

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669
14.5028	22.2573
28.6064	23.4226

33.1155	24.1133
35.468	24.1133
37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567
54.8704	22.4237
63.9212	22.0353
71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633
68.6365	25.8615
74.2472	26.1419
81.3541	26.3755
86.6843	25.955
88.7416	26.3755
98.5066	26.3755
103.755	26.3755
110.347	26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221

sismica situazione attuale - $k_{v_{up}}$

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

-
- File Name: CNC_Governolo_EQK_kvup_R03.slim
 - Slide Modeler Version: 6.029
 - Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 - Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Design Standard

-
- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
 - Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
- Janbu simplified

- Janbu corrected
- Ordinary/Fellenius

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3






Surface Options

-
- Surface Type: Circular
 - Search Method: Grid Search
 - Radius Increment: 10
 - Composite Surfaces: Disabled
 - Reverse Curvature: Create Tension Crack
 - Minimum Elevation: Not Defined
 - Minimum Depth: Not Defined

Loading

-
- Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.03
 - Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.015

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 0.952963
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=30552 kN-m
- Driving Moment=32060 kN-m
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: bishop simplified

- FS: 0.962465
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=30856.6 kN-m
- Driving Moment=32060 kN-m
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: janbu simplified

- FS: 0.946018
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Horizontal Force=780.453 kN
- Driving Horizontal Force=824.988 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: janbu corrected

- FS: 0.992583
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Horizontal Force=818.869 kN
- Driving Horizontal Force=824.988 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 0.962473
- Center: 49.677, 61.324
- Radius: 34.465
- Left Slip Surface Endpoint: 22.567, 40.043

- Right Slip Surface Endpoint: 50.403, 26.867
- Left Slope Intercept: 22.567 40.043
- Right Slope Intercept: 50.403 31.418
- Resisting Moment=30856.9 kN-m
- Driving Moment=32060 kN-m
- Resisting Horizontal Force=784.307 kN
- Driving Horizontal Force=814.887 kN
- Total Slice Area=138.985 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 0.952963

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	13.4122	12.7813	5.27803	0	5.27803
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.8958	17.054	17.3235	0	17.3235
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	22.8515	21.7766	30.6374	0	30.6374
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	28.1556	26.8312	44.887	0	44.887
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	33.7004	32.1152	59.7836	0	59.7836
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	33.8834	32.2897	74.0974	0	74.0974
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	38.6175	36.8011	87.0595	1.29532	85.7642
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	43.4895	41.4439	94.4281	8.34558	86.0825
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	42.5827	40.5797	98.7756	15.1293	83.6463
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	41.6076	39.6505	102.372	21.3447	81.0272
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	39.8673	37.9921	102.062	25.7114	76.3511
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	41.6027	39.6459	101.898	28.2436	73.6546
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	36.8958	35.1603	98.8303	30.4622	68.3681
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	34.621	32.9925	95.4061	33.1494	62.2567
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	30.7955	29.347	87.3382	35.3587	51.9795
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	27.3884	26.1001	80.1084	37.2824	42.826
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	24.287	23.1446	80.8414	38.416	42.4254
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	28.3442	27.011	84.7063	39.3125	45.3938
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	30.0732	28.6586	90.6228	40.5842	50.0386
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	31.4792	29.9985	95.2272	41.4106	53.8166
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	26.9514	25.6837	83.4402	41.788	41.6522
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	23.1121	22.025	74.1861	42.8484	31.3377
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	20.0253	19.0833	66.9307	43.8862	23.0445
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	16.7256	15.9389	58.6724	44.4925	14.1799
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.2369	12.6143	49.4768	44.6697	4.80713

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 0.962465

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.9413	10.5306	-1.06695	0	-1.06695
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.8503	17.1803	17.6795	0	17.6795
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	24.4528	23.535	35.5944	0	35.5944
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	30.7537	29.5994	52.6912	0	52.6912
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	36.7612	35.3814	68.9916	0	68.9916
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	38.5388	37.0923	86.517	0	86.517
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	42.7544	41.1497	98.305	1.29532	97.0097
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	45.2058	43.509	100.25	8.34558	91.9045
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	43.2835	41.6589	101.818	15.1293	86.6887
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	41.5054	39.9475	103.209	21.3447	81.8643
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	39.1095	37.6415	101.074	25.7114	75.3631

12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	39.595	38.1088	98.989	28.2436	70.7454
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	35.491	34.1588	96.0072	30.4622	65.545
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	32.9687	31.7312	91.8502	33.1494	58.7008
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	29.0607	27.9699	83.4557	35.3587	48.097
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	25.6985	24.7339	76.257	37.2824	38.9746
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	22.4689	21.6256	77.9665	38.416	39.5505
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	26.6517	25.6513	80.8731	39.3125	41.5606
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	28.3807	27.3154	86.8363	40.5842	46.2521
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	29.8407	28.7206	91.624	41.4106	50.2134
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	25.6602	24.697	80.6584	41.788	38.8704
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	22.1529	21.3214	72.2024	42.8484	29.354
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	19.3698	18.6428	65.6887	43.8862	21.8025
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	16.3624	15.7482	58.1349	44.4925	13.6424
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.1233	12.6307	49.5232	44.6697	4.85352

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.946018

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	11.0684	10.4709	-1.23538	0	-1.23538
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	18.0647	17.0896	17.4238	0	17.4238
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	24.7554	23.4191	35.2678	0	35.2678
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	31.1447	29.4634	52.3077	0	52.3077
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	37.2398	35.2295	68.5633	0	68.5633
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	39.0403	36.9329	86.1047	0	86.1047
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	43.3215	40.983	97.8736	1.29532	96.5783
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	45.8282	43.3543	99.8136	8.34558	91.4681
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	43.89	41.5207	101.428	15.1293	86.2991
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	42.0966	39.8241	102.861	21.3447	81.5162
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	39.6755	37.5337	100.771	25.7114	75.0592
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	40.1328	37.9664	98.7197	28.2436	70.4761
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	36.0162	34.072	95.7624	30.4622	65.3002
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	33.4641	31.6576	91.6424	33.1494	58.493
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	29.5038	27.9111	83.2898	35.3587	47.9311
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	26.096	24.6873	76.1255	37.2824	38.8431
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	22.8027	21.5718	77.8648	38.416	39.4488
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	27.0712	25.6098	80.7561	39.3125	41.4436
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	28.8339	27.2774	86.7287	40.5842	46.1445
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	30.3241	28.6871	91.5301	41.4106	50.1195
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	26.0819	24.6739	80.5933	41.788	38.8053
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	22.5222	21.3064	72.1601	42.8484	29.3117
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	19.6974	18.6341	65.6642	43.8862	21.778
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	16.6431	15.7447	58.1248	44.4925	13.6323
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.3518	12.631	49.524	44.6697	4.85434

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 0.992583

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	10.5491	10.4709	-1.23538	0	-1.23538
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.2173	17.0896	17.4238	0	17.4238
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	23.5941	23.4191	35.2678	0	35.2678
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	29.6836	29.4634	52.3077	0	52.3077
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	35.4927	35.2295	68.5633	0	68.5633
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	37.2088	36.9329	86.1047	0	86.1047
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	41.2892	40.983	97.8736	1.29532	96.5783
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	43.6783	43.3543	99.8136	8.34558	91.4681
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	41.831	41.5207	101.428	15.1293	86.2991
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	40.1217	39.8241	102.861	21.3447	81.5162
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	37.8142	37.5337	100.771	25.7114	75.0592

12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	38.2501	37.9664	98.7197	28.2436	70.4761
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	34.3266	34.072	95.7624	30.4622	65.3002
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	31.8942	31.6576	91.6424	33.1494	58.493
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	28.1197	27.9111	83.2898	35.3587	47.9311
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	24.8718	24.6873	76.1255	37.2824	38.8431
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	21.733	21.5718	77.8648	38.416	39.4488
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	25.8012	25.6098	80.7561	39.3125	41.4436
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	27.4812	27.2774	86.7287	40.5842	46.1445
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	28.9015	28.6871	91.5301	41.4106	50.1195
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	24.8583	24.6739	80.5933	41.788	38.8053
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	21.4656	21.3064	72.1601	42.8484	29.3117
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	18.7733	18.6341	65.6642	43.8862	21.778
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	15.8624	15.7447	58.1248	44.4925	13.6323
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	12.7254	12.631	49.524	44.6697	4.85434

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 0.962473

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.19153	16.2556	unità1	12	21.3151	11.0091	10.5959	-0.882911	0	-0.882911
2	1.19153	47.1301	unità1	12	21.3151	17.8852	17.214	17.7747	0	17.7747
3	1.19153	74.983	unità1	12	21.3151	24.274	23.3631	35.11	0	35.11
4	1.19153	100.251	unità1	12	21.3151	30.271	29.135	51.3819	0	51.3819
5	1.19153	123.261	unità1	12	21.3151	35.9581	34.6087	66.8128	0	66.8128
6	1.0353	124.249	Unità2	4	23.0433	37.1794	35.7842	83.1342	0	83.1342
7	1.0353	137.506	Unità2	4	23.0433	41.1704	39.6254	94.3629	1.29532	93.0676
8	1.13237	151.669	unità1	12	21.3151	43.8298	42.185	96.5172	8.34558	88.1716
9	1.13237	149.029	unità1	12	21.3151	41.9364	40.3627	98.1641	15.1293	83.0348
10	1.13237	146.719	unità1	12	21.3151	40.2664	38.7553	99.848	21.3447	78.5033
11	1.13237	140.342	unità1	12	21.3151	38.1079	36.6778	98.3573	25.7114	72.6459
12	0.533864	64.4029	Unità1b	0.8	30.1666	38.6548	37.2042	97.2772	28.2436	69.0336
13	1.16976	133.641	unità1	12	21.3151	34.9635	33.6514	94.5768	30.4622	64.1146
14	1.16976	125.48	unità1	12	21.3151	32.8053	31.5742	91.4076	33.1494	58.2582
15	1.16976	112.019	unità1	12	21.3151	29.265	28.1668	84.0109	35.3587	48.6522
16	1.16976	100.656	unità1	12	21.3151	26.2327	25.2483	77.707	37.2824	40.4246
17	0.253929	21.8668	Unità1b	0.8	30.1666	23.2611	22.3882	79.4096	38.416	40.9936
18	1.22642	109.953	unità1	12	21.3151	27.5847	26.5495	83.4054	39.3125	44.0929
19	1.22642	116.479	unità1	12	21.3151	29.6235	28.5118	90.2091	40.5842	49.6249
20	1.22642	121.331	unità1	12	21.3151	31.3212	30.1458	95.6423	41.4106	54.2317
21	1.22642	105.358	unità1	12	21.3151	27.1802	26.1602	84.7838	41.788	42.9958
22	1.22642	92.9115	unità1	12	21.3151	23.7879	22.8952	76.6393	42.8484	33.7909
23	1.22642	83.253	unità1	12	21.3151	20.9328	20.1473	69.9301	43.8862	26.0439
24	1.22642	72.5696	unità1	12	21.3151	17.5247	16.867	61.2889	44.4925	16.7964
25	1.22642	60.8668	unità1	12	21.3151	13.5799	13.0703	50.7625	44.6697	6.09281

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 0.952963

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	0	0	0
3	24.9504	37.3152	0	0	0
4	26.1419	36.1461	0	0	0
5	27.3335	35.0829	0	0	0
6	28.525	34.1133	0	0	0
7	29.5603	33.3393	0	0	0

8	30.5956	32.6233	0	0	0
9	31.728	31.9019	0	0	0
10	32.8604	31.2403	0	0	0
11	33.9927	30.6347	0	0	0
12	35.1251	30.0819	0	0	0
13	35.659	29.8387	0	0	0
14	36.8287	29.3435	0	0	0
15	37.9985	28.8981	0	0	0
16	39.1683	28.5003	0	0	0
17	40.338	28.1485	0	0	0
18	40.5919	28.0781	0	0	0
19	41.8184	27.767	0	0	0
20	43.0448	27.5033	0	0	0
21	44.2712	27.2857	0	0	0
22	45.4976	27.1135	0	0	0
23	46.724	26.9858	0	0	0
24	47.9505	26.9024	0	0	0
25	49.1769	26.8627	0	0	0
26	50.4033	26.8668	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 0.962465

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-14.0811	0	0
3	24.9504	37.3152	-11.1032	0	0
4	26.1419	36.1461	3.62544	0	0
5	27.3335	35.0829	26.0088	0	0
6	28.525	34.1133	52.7998	0	0
7	29.5603	33.3393	83.6004	0	0
8	30.5956	32.6233	113.841	0	0
9	31.728	31.9019	139.528	0	0
10	32.8604	31.2403	162.348	0	0
11	33.9927	30.6347	182.254	0	0
12	35.1251	30.0819	198.058	0	0
13	35.659	29.8387	202.922	0	0
14	36.8287	29.3435	212.958	0	0
15	37.9985	28.8981	219.074	0	0
16	39.1683	28.5003	221.638	0	0
17	40.338	28.1485	221.423	0	0
18	40.5919	28.0781	221.865	0	0
19	41.8184	27.767	217.636	0	0
20	43.0448	27.5033	209.229	0	0
21	44.2712	27.2857	196.207	0	0
22	45.4976	27.1135	181.477	0	0
23	46.724	26.9858	157.724	0	0
24	47.9505	26.9024	121.625	0	0
25	49.1769	26.8627	73.9759	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.946018

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-14.4743	0	0
3	24.9504	37.3152	-12.0821	0	0
4	26.1419	36.1461	1.9041	0	0
5	27.3335	35.0829	23.414	0	0

6	28.525	34.1133	49.2197	0	0
7	29.5603	33.3393	79.1821	0	0
8	30.5956	32.6233	108.527	0	0
9	31.728	31.9019	133.195	0	0
10	32.8604	31.2403	155.071	0	0
11	33.9927	30.6347	174.096	0	0
12	35.1251	30.0819	189.092	0	0
13	35.659	29.8387	193.603	0	0
14	36.8287	29.3435	202.904	0	0
15	37.9985	28.8981	208.348	0	0
16	39.1683	28.5003	210.327	0	0
17	40.338	28.1485	209.601	0	0
18	40.5919	28.0781	209.952	0	0
19	41.8184	27.767	205.171	0	0
20	43.0448	27.5033	196.181	0	0
21	44.2712	27.2857	182.545	0	0
22	45.4976	27.1135	167.287	0	0
23	46.724	26.9858	143.076	0	0
24	47.9505	26.9024	106.573	0	0
25	49.1769	26.8627	58.5792	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 0.992583

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-14.4743	0	0
3	24.9504	37.3152	-12.0821	0	0
4	26.1419	36.1461	1.9041	0	0
5	27.3335	35.0829	23.414	0	0
6	28.525	34.1133	49.2197	0	0
7	29.5603	33.3393	79.1821	0	0
8	30.5956	32.6233	108.527	0	0
9	31.728	31.9019	133.195	0	0
10	32.8604	31.2403	155.071	0	0
11	33.9927	30.6347	174.096	0	0
12	35.1251	30.0819	189.092	0	0
13	35.659	29.8387	193.603	0	0
14	36.8287	29.3435	202.904	0	0
15	37.9985	28.8981	208.348	0	0
16	39.1683	28.5003	210.327	0	0
17	40.338	28.1485	209.601	0	0
18	40.5919	28.0781	209.952	0	0
19	41.8184	27.767	205.171	0	0
20	43.0448	27.5033	196.181	0	0
21	44.2712	27.2857	182.545	0	0
22	45.4976	27.1135	167.287	0	0
23	46.724	26.9858	143.076	0	0
24	47.9505	26.9024	106.573	0	0
25	49.1769	26.8627	58.5792	0	0
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 0.962473

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	22.5673	40.0427	0	0	0
2	23.7589	38.6067	-13.9061	-0.339153	1.3971
3	24.9504	37.3152	-10.8611	-0.524993	2.76735

4	26.1419	36.1461	3.49505	0.249591	4.08471
5	27.3335	35.0829	25.0378	2.33349	5.32451
6	28.525	34.1133	50.6452	5.7382	6.46416
7	29.5603	33.3393	80.2092	10.3566	7.35732
8	30.5956	32.6233	109.24	15.6407	8.14808
9	31.728	31.9019	133.759	20.908	8.88407
10	32.8604	31.2403	155.656	25.9781	9.47501
11	33.9927	30.6347	174.899	30.5647	9.9127
12	35.1251	30.0819	190.306	34.211	10.1911
13	35.659	29.8387	195.243	35.3617	10.2659
14	36.8287	29.3435	205.16	37.2921	10.3022
15	37.9985	28.8981	211.245	37.8679	10.1629
16	39.1683	28.5003	213.767	37.1167	9.85015
17	40.338	28.1485	213.417	35.2096	9.36829
18	40.5919	28.0781	213.756	34.7817	9.24199
19	41.8184	27.767	209.148	31.3596	8.52739
20	43.0448	27.5033	200.083	26.8701	7.64876
21	44.2712	27.2857	186.094	21.602	6.62132
22	45.4976	27.1135	170.189	16.2781	5.46356
23	46.724	26.9858	144.977	10.639	4.19707
24	47.9505	26.9024	107.298	5.33447	2.8462
25	49.1769	26.8627	58.3343	1.46409	1.43772
26	50.4033	26.8668	101.617	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
45.2138	31.4173
62.7713	31.4209
68.9825	32.1319
75.0499	33.1133
110.347	33.1133

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084
0	29.7962
0	21.669
0	0
110.347	0
110.347	22.5366
110.347	26.3755
110.347	32.6221
110.347	42.6209
98.4637	42.36

86.5805 42.099
83.4385 40.2503
82.182 40.1768
80.9255 40.1033
80.4555 40.1033
80.4555 39.9194
80.153 39.9194
80.153 39.7355
79.8505 39.7355
79.8505 39.5516
79.548 39.5435
79.548 39.3677
79.2455 39.3677
79.2455 39.1838
78.943 39.1838
78.943 38.9999
78.6405 38.9999
78.6405 38.8159
78.338 38.8159
78.338 38.632
78.0355 38.632
78.0355 38.4481
77.733 38.4481
77.733 38.2642
77.4305 38.2642
77.4305 38.0803
77.128 38.0803
77.128 37.8964
76.8255 37.8964
76.8255 37.7125
76.523 37.7125
76.523 37.5286
76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573
73.8005 35.8733
71.8505 35.8733
71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122
71.2799 35.5122
71.2799 35.3317
70.9946 35.3317
70.9946 35.1511

70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633
44.1805 32.3233
44.1805 32.6233
42.0707 32.636
39.9609 32.6486
39.2993 33.1537
38.6377 33.6588
38.3297 33.9627
37.5141 34.7674
36.6397 35.1947
36.2024 35.6608
36.0567 35.8162
35.7069 36.0784
35.3571 36.3406
34.4632 36.9233
33.9311 37.3808
33.5944 37.6465
33.1165 37.986
32.5987 38.2965
32.2742 38.5035
32.1223 38.607
31.8185 38.814
31.3732 39.1452
30.9468 39.4824
30.5623 39.7656
30.2705 39.9733
29.8851 40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
38.6623	27.094
41.194	27.2493
46.1909	26.9221
48.18	26.7633
44.8212	26.4606
42.3699	26.3348
40.0634	26.4047
38.6623	27.094

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669
14.5028	22.2573
28.6064	23.4226
33.1155	24.1133
35.468	24.1133

37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567
54.8704	22.4237
63.9212	22.0353
71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633

68.6365	25.8615
74.2472	26.1419
81.3541	26.3755
86.6843	25.955
88.7416	26.3755
98.5066	26.3755
103.755	26.3755
110.347	26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221

palancola - statica

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

- File Name: CNC_Governolo_Stat_palancola_R00.slim
- Slide Modeler Version: 6.029
- Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
- Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Design Standard

- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
- Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
- Janbu simplified

- Janbu corrected
- Ordinary/Fellenius

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

-
- Surface Type: Circular
 - Search Method: Grid Search
 - Radius Increment: 10
 - Composite Surfaces: Disabled
 - Reverse Curvature: Create Tension Crack
 - Minimum Elevation: Not Defined
 - Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Support Properties

palancola

-
- Support Type: Micro-Pile
 - Force Application: Passive
 - Out-of-Plane Spacing: 0.5 m
 - Pile Shear Strength: 2777 kN
 - Force Direction: Parallel to Surface

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 1.975830
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=36297.5 kN-m
- Driving Moment=18370.7 kN-m
- Total Slice Area=388.579 m²

Method: bishop simplified

- FS: 2.768870
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=50866 kN-m
- Driving Moment=18370.7 kN-m
- Total Slice Area=388.579 m²

Method: janbu simplified

- FS: 2.660320
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2043.99 kN
- Driving Horizontal Force=768.327 kN
- Total Slice Area=439.134 m²

Method: janbu corrected

- FS: 2.897180
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2225.98 kN
- Driving Horizontal Force=768.327 kN
- Total Slice Area=439.134 m²

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 2.872640
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Moment=67026.1 kN-m

- Driving Moment=23332.6 kN-m
- Resisting Horizontal Force=2051.31 kN
- Driving Horizontal Force=714.086 kN
- Total Slice Area=439.134 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.97583

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	5.95746	11.7709	2.42966	0	2.42966
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	5.36965	10.6095	18.0326	0	18.0326
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	11.1647	22.0596	48.811	17.3759	31.4351
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	14.0414	27.7435	86.9565	39.4974	47.4591
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	17.8512	35.271	121.694	58.6937	62.9998
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	20.4939	40.4925	149.967	73.4646	76.5026
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	22.0071	43.4823	168.649	84.4141	84.2344
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	22.2924	44.0459	178.398	92.7059	85.6918
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	20.9876	41.4679	188.964	99.3158	89.6482
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	24.2611	47.9358	208.14	104.26	103.88
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	25.6701	50.7198	217.489	107.482	110.007
12	1.80245	378.55	Unità4	0.8	26.5603	22.6966	44.8446	207.124	110.046	97.0782
13	1.80245	360.623	Unità4	0.8	26.5603	20.3929	40.293	199.411	112.348	87.0626
14	1.80245	338.371	Unità4	0.8	26.5603	17.52	34.6165	187.727	113.155	74.5722
15	1.80245	323.149	Unità4	0.8	26.5603	15.6345	30.8912	178.86	112.485	66.3746
16	1.80245	315.725	Unità4	0.8	26.5603	14.8861	29.4125	173.445	110.324	63.1206
17	1.80245	302.932	Unità4	0.8	26.5603	13.6443	26.9588	164.345	106.624	57.7211
18	1.80245	284.721	Unità4	0.8	26.5603	11.9873	23.6849	151.816	101.298	50.5177
19	1.80245	276.408	Unità4	0.8	26.5603	11.6539	23.0262	143.28	94.2128	49.0675
20	1.81207	271.262	Unità3	12	23.0433	15.0464	29.7292	133.8	85.1313	48.6687
21	1.81207	255.887	Unità3	12	23.0433	14.2858	28.2264	118.509	73.7264	44.7828
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	13.6113	26.8937	102.27	60.9341	41.3361
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	10.1705	20.0951	71.1733	45.2765	25.8968
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	8.00453	15.8156	38.3825	24.5503	13.8322
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	6.32474	12.4966	4.47545	0	4.47545

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.76887

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	6.70561	18.567	21.5888	0	21.5888
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	13.8121	38.2439	89.4951	0	89.4951
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	17.4591	48.3421	122.906	17.3759	105.53
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	18.5872	51.4656	153.833	39.4974	114.336
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	20.2883	56.1758	175.753	58.6937	117.059
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	20.303	56.2165	190.63	73.4646	117.165
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	19.6092	54.2952	196.611	84.4141	112.197
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	18.3102	50.6987	195.602	92.7059	102.896
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	16.7301	46.3235	199.649	99.3158	100.333
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	18.3105	50.6994	214.221	104.26	109.961
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	18.6739	51.7057	219.658	107.482	112.176
12	1.80245	378.55	Unità4	0.8	26.5603	16.1671	44.7647	206.948	110.046	96.9021
13	1.80245	360.623	Unità4	0.8	26.5603	14.4336	39.9647	198.688	112.348	86.3402
14	1.80245	338.371	Unità4	0.8	26.5603	12.4939	34.594	187.677	113.155	74.5223

15	1.80245	323.149	Unità4	0.8	26.5603	11.3902	31.538	180.283	112.485	67.7981
16	1.80245	315.725	Unità4	0.8	26.5603	11.2396	31.1211	177.204	110.324	66.8801
17	1.80245	302.932	Unità4	0.8	26.5603	10.8442	30.0263	171.095	106.624	64.4708
18	1.80245	284.721	Unità4	0.8	26.5603	10.2056	28.2581	161.879	101.298	60.5807
19	1.80245	276.408	Unità4	0.8	26.5603	10.8569	30.0613	158.761	94.2128	64.5482
20	1.81207	271.262	Unità3	12	23.0433	14.2042	39.3297	158.627	85.1313	73.4955
21	1.81207	255.887	Unità3	12	23.0433	15.0063	41.5506	152.965	73.7264	79.239
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	16.5156	45.7296	150.98	60.9341	90.0459
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	13.6008	37.6589	120.688	45.2765	75.4119
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	12.1796	33.7238	88.8686	24.5503	64.3183
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	10.8812	30.1285	54.1827	0	54.1827

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.66032

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.04862	21.4119	29.6092	0	29.6092
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	15.1454	40.2916	94.7903	0	94.7903
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	19.3983	51.6057	131.897	17.1669	114.731
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	21.9465	58.3847	173.13	39.2885	133.842
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	23.51	62.5441	192.099	58.5714	133.528
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	23.0702	61.3741	205.53	75.0281	130.502
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	22.0286	58.6032	209.053	85.7156	123.337
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	20.4731	54.4651	206.412	93.7764	112.636
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	17.7467	47.2119	202.112	99.8244	102.288
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	18.9798	50.4924	213.79	104.284	109.506
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	19.7891	52.6454	221.413	107.17	114.243
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	17.0558	45.3738	207.455	109.212	98.2428
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	15.0483	40.0334	197.937	111.445	86.4918
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	12.8895	34.2901	186.095	112.241	73.8535
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	11.7033	31.1345	178.521	111.612	66.9094
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	11.5518	30.7315	175.57	109.547	66.0231
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	11.1557	29.6778	169.714	106.01	63.7043
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	10.6553	28.3465	161.706	100.931	60.7751
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	11.8951	31.6447	162.24	94.207	68.0326
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	15.4723	41.1612	163.621	85.3887	78.2319
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	17.0579	45.3794	163.521	74.3814	89.14
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	17.5776	46.762	155.395	62.6794	92.7154
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	14.4865	38.5386	124.135	46.243	77.8922
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	15.1085	40.1934	105.619	23.0614	82.5572
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	12.8146	34.0909	65.3534	0	65.3534

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.89718

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	7.3906	21.4119	29.6092	0	29.6092
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	13.9072	40.2916	94.7903	0	94.7903
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	17.8124	51.6057	131.897	17.1669	114.731
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	20.1523	58.3847	173.13	39.2885	133.842
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	21.5879	62.5441	192.099	58.5714	133.528
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	21.1841	61.3741	205.53	75.0281	130.502
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	20.2277	58.6032	209.053	85.7156	123.337
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	18.7993	54.4651	206.412	93.7764	112.636
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	16.2958	47.2119	202.112	99.8244	102.288
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	17.4281	50.4924	213.79	104.284	109.506
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	18.1712	52.6454	221.413	107.17	114.243
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	15.6614	45.3738	207.455	109.212	98.2428
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	13.818	40.0334	197.937	111.445	86.4918
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	11.8357	34.2901	186.095	112.241	73.8535

15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	10.7465	31.1345	178.521	111.612	66.9094
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	10.6074	30.7315	175.57	109.547	66.0231
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	10.2437	29.6778	169.714	106.01	63.7043
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	9.78416	28.3465	161.706	100.931	60.7751
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	10.9226	31.6447	162.24	94.207	68.0326
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	14.2073	41.1612	163.621	85.3887	78.2319
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	15.6633	45.3794	163.521	74.3814	89.14
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	16.1405	46.762	155.395	62.6794	92.7154
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	13.3021	38.5386	124.135	46.243	77.8922
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	13.8733	40.1934	105.619	23.0614	82.5572
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	11.7669	34.0909	65.3534	0	65.3534

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.87264

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	7.58671	21.7939	30.6861	0	30.6861
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	14.1062	40.522	95.3859	0	95.3859
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	17.9329	51.5149	131.641	17.1669	114.475
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	20.1124	57.7757	171.413	39.2885	132.125
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	21.3877	61.4391	189.242	58.5714	130.67
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	20.8517	59.8994	201.717	75.0281	126.689
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	19.8287	56.9607	204.805	85.7156	119.09
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	18.3894	52.826	202.174	93.7764	108.397
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	15.8147	45.4301	198.191	99.8244	98.3669
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	17.0465	48.9685	210.437	104.284	106.153
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	17.9265	51.4963	218.885	107.17	111.715
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	15.5764	44.7455	206.072	109.212	96.8604
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	13.9689	40.1277	198.144	111.445	86.6994
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	12.2268	35.1233	187.928	112.241	75.6866
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	11.0999	31.8861	180.175	111.612	68.5631
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	11.1231	31.9526	178.257	109.547	68.7102
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	10.8983	31.3068	173.299	106.01	67.2886
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	10.4791	30.1027	165.57	100.931	64.6393
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	11.6583	33.4901	166.3	94.207	72.0932
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	14.985	43.0464	168.496	85.3887	83.1072
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	16.49	47.3698	168.669	74.3814	94.2875
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	16.8835	48.5003	159.89	62.6794	97.2109
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	13.7999	39.6421	127.246	46.243	81.0031
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	14.1273	40.5826	106.716	23.0614	83.6544
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	11.6602	33.4956	63.6752	0	63.6752

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.97583

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Bottom Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	0	0	0
3	29.9243	32.6233	0	0	0
4	31.294	30.0609	0	0	0
5	32.6637	28.1133	0	0	0
6	34.4188	26.1472	0	0	0
7	36.1739	24.5861	0	0	0
8	37.929	23.3256	0	0	0
9	39.684	22.3063	0	0	0
10	41.4865	21.4721	0	0	0

11	43.289	20.8276	0	0	0
12	45.0914	20.3554	0	0	0
13	46.8939	20.0441	0	0	0
14	48.6963	19.8868	0	0	0
15	50.4988	19.8802	0	0	0
16	52.3012	20.0241	0	0	0
17	54.1037	20.3216	0	0	0
18	55.9061	20.7792	0	0	0
19	57.7086	21.408	0	0	0
20	59.511	22.2246	0	0	0
21	61.3231	23.2602	0	0	0
22	63.1352	24.5504	0	0	0
23	64.9473	26.1592	0	0	0
24	66.7216	28.1532	0	0	0
25	68.496	30.791	0	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.76887

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	119.568	0	0
3	29.9243	32.6233	244.536	0	0
4	31.294	30.0609	535.566	0	0
5	32.6637	28.1133	809.702	0	0
6	34.4188	26.1472	1119.64	0	0
7	36.1739	24.5861	1381.6	0	0
8	37.929	23.3256	1595.03	0	0
9	39.684	22.3063	1762.26	0	0
10	41.4865	21.4721	1898.65	0	0
11	43.289	20.8276	2003.72	0	0
12	45.0914	20.3554	2073.79	0	0
13	46.8939	20.0441	2098.42	0	0
14	48.6963	19.8868	2068.54	0	0
15	50.4988	19.8802	1987.63	0	0
16	52.3012	20.0241	1940.25	0	0
17	54.1037	20.3216	1867.26	0	0
18	55.9061	20.7792	1769.39	0	0
19	57.7086	21.408	1658.93	0	0
20	59.511	22.2246	1566.28	0	0
21	61.3231	23.2602	1408.42	0	0
22	63.1352	24.5504	1191.78	0	0
23	64.9473	26.1592	918.959	0	0
24	66.7216	28.1532	654.177	0	0
25	68.496	30.791	398.147	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.66032

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	159.784	0	0
3	28.0054	32.6233	289.306	0	0
4	29.6327	30.1035	590.139	0	0
5	31.2599	28.1133	899.012	0	0
6	33.2298	26.1722	1225.64	0	0
7	35.1996	24.6057	1502.21	0	0
8	37.1695	23.3318	1725.17	0	0

9	39.1393	22.3008	1897.68	0	0
10	41.0361	21.5075	2024.39	0	0
11	42.9329	20.8902	2120.42	0	0
12	44.8296	20.4353	2183.63	0	0
13	46.7264	20.1341	2205.17	0	0
14	48.6232	19.9808	2171.77	0	0
15	50.52	19.9727	2086.47	0	0
16	52.4167	20.1098	2039.76	0	0
17	54.3135	20.3944	1967.88	0	0
18	56.2103	20.8318	1872.5	0	0
19	58.1071	21.4305	1779.82	0	0
20	60.0038	22.2034	1685.02	0	0
21	62.0064	23.2291	1512.91	0	0
22	64.0089	24.5023	1272.79	0	0
23	66.0114	26.0734	993.5	0	0
24	68.3015	28.3447	678.407	0	0
25	70.5915	31.3677	324.559	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.89718

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	159.784	0	0
3	28.0054	32.6233	289.306	0	0
4	29.6327	30.1035	590.139	0	0
5	31.2599	28.1133	899.012	0	0
6	33.2298	26.1722	1225.64	0	0
7	35.1996	24.6057	1502.21	0	0
8	37.1695	23.3318	1725.17	0	0
9	39.1393	22.3008	1897.68	0	0
10	41.0361	21.5075	2024.39	0	0
11	42.9329	20.8902	2120.42	0	0
12	44.8296	20.4353	2183.63	0	0
13	46.7264	20.1341	2205.17	0	0
14	48.6232	19.9808	2171.77	0	0
15	50.52	19.9727	2086.47	0	0
16	52.4167	20.1098	2039.76	0	0
17	54.3135	20.3944	1967.88	0	0
18	56.2103	20.8318	1872.5	0	0
19	58.1071	21.4305	1779.82	0	0
20	60.0038	22.2034	1685.02	0	0
21	62.0064	23.2291	1512.91	0	0
22	64.0089	24.5023	1272.79	0	0
23	66.0114	26.0734	993.5	0	0
24	68.3015	28.3447	678.407	0	0
25	70.5915	31.3677	324.559	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.87264

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	167.049	0.808299	0.277235
3	28.0054	32.6233	298.243	2.00717	0.385594
4	29.6327	30.1035	600.761	6.39283	0.609674
5	31.2599	28.1133	909.141	13.1188	0.826714
6	33.2298	26.1722	1234.33	23.193	1.07646

7	35.1996	24.6057	1509.21	34.4599	1.30801
8	37.1695	23.3318	1731.02	45.8564	1.51747
9	39.1393	22.3008	1903.2	56.5289	1.7013
10	41.0361	21.5075	2030.41	65.6246	1.8512
11	42.9329	20.8902	2127.97	73.2751	1.97216
12	44.8296	20.4353	2193.5	78.9856	2.06227
13	46.7264	20.1341	2217.38	82.0884	2.12015
14	48.6232	19.9808	2186.01	81.8722	2.14488
15	50.52	19.9727	2101.94	78.4007	2.1361
16	52.4167	20.1098	2056.1	75.1759	2.09394
17	54.3135	20.3944	1984.24	69.9512	2.01903
18	56.2103	20.8318	1887.74	63.0373	1.91257
19	58.1071	21.4305	1793.04	55.6028	1.77619
20	60.0038	22.2034	1695.52	47.7161	1.61202
21	62.0064	23.2291	1519.32	37.4333	1.41138
22	64.0089	24.5023	1273.73	26.3716	1.1861
23	66.0114	26.0734	988.707	16.224	0.9401
24	68.3015	28.3447	668.062	7.4501	0.638925
25	70.5915	31.3677	313.085	1.76585	0.323154
26	72.8816	35.8733	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
45.2138	31.4173
62.7713	31.4209
68.9825	32.1319
75.0499	33.1133
110.347	33.1133

Focus Search Line

X	Y
44.1805	20.1233
44.1805	20.6233

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084
0	29.7962
0	21.669
0	0
110.347	0
110.347	22.5366

110.347 26.3755
110.347 32.6221
110.347 42.6209
98.4637 42.36
86.5805 42.099
83.4385 40.2503
82.182 40.1768
80.9255 40.1033
80.4555 40.1033
80.4555 39.9194
80.153 39.9194
80.153 39.7355
79.8505 39.7355
79.8505 39.5516
79.548 39.5435
79.548 39.3677
79.2455 39.3677
79.2455 39.1838
78.943 39.1838
78.943 38.9999
78.6405 38.9999
78.6405 38.8159
78.338 38.8159
78.338 38.632
78.0355 38.632
78.0355 38.4481
77.733 38.4481
77.733 38.2642
77.4305 38.2642
77.4305 38.0803
77.128 38.0803
77.128 37.8964
76.8255 37.8964
76.8255 37.7125
76.523 37.7125
76.523 37.5286
76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573
73.8005 35.8733
71.8505 35.8733
71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122

71.2799 35.5122
71.2799 35.3317
70.9946 35.3317
70.9946 35.1511
70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633
44.1805 32.3233
44.1805 32.6233
42.0707 32.636
39.9609 32.6486
39.2993 33.1537
38.6377 33.6588
38.3297 33.9627
37.5141 34.7674
36.6397 35.1947
36.2024 35.6608
36.0567 35.8162
35.7069 36.0784
35.3571 36.3406
34.4632 36.9233
33.9311 37.3808
33.5944 37.6465
33.1165 37.986
32.5987 38.2965
32.2742 38.5035
32.1223 38.607
31.8185 38.814
31.3732 39.1452

30.9468	39.4824
30.5623	39.7656
30.2705	39.9733
29.8851	40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
38.6623	27.094
41.194	27.2493
46.1909	26.9221
48.18	26.7633
44.8212	26.4606
42.3699	26.3348
40.0634	26.4047
38.6623	27.094

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669

14.5028	22.2573
28.6064	23.4226
33.1155	24.1133
35.468	24.1133
37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567
54.8704	22.4237
63.9212	22.0353
71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633
68.6365	25.8615
74.2472	26.1419
81.3541	26.3755
86.6843	25.955
88.7416	26.3755
98.5066	26.3755
103.755	26.3755
110.347	26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221

palancola sismica - kV_{down}

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

-
- File Name: CNC_Governolo_EQK_kvdown_palancola_R00.slim
 - Slide Modeler Version: 6.029
 - Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 - Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Design Standard

-
- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
 - Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
- Janbu simplified

- Janbu corrected
- Ordinary/Fellenius

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3






Surface Options

-
- Surface Type: Circular
 - Search Method: Grid Search
 - Radius Increment: 10
 - Composite Surfaces: Disabled
 - Reverse Curvature: Create Tension Crack
 - Minimum Elevation: Not Defined
 - Minimum Depth: Not Defined

Loading

-
- Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.03
 - Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.015

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Support Properties

- Support Type: Micro-Pile
- Force Application: Passive
- Out-of-Plane Spacing: 0.5 m
- Pile Shear Strength: 2777 kN
- Force Direction: Parallel to Surface

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 1.726180
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=36785.7 kN-m
- Driving Moment=21310.4 kN-m
- Total Slice Area=388.579 m²

Method: bishop simplified

- FS: 2.433420
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=51857.2 kN-m
- Driving Moment=21310.4 kN-m
- Total Slice Area=388.579 m²

Method: janbu simplified

- FS: 2.330940
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2088.64 kN
- Driving Horizontal Force=896.049 kN
- Total Slice Area=439.134 m²

Method: janbu corrected

- FS: 2.538480
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2274.6 kN
- Driving Horizontal Force=896.049 kN
- Total Slice Area=439.134 m²

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 2.498460
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Moment=68359.3 kN-m
- Driving Moment=27360.6 kN-m
- Resisting Horizontal Force=2096.33 kN
- Driving Horizontal Force=839.05 kN
- Total Slice Area=439.134 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.72618

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	6.75601	11.6621	2.1228	0	2.1228
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	5.90919	10.2003	16.9744	0	16.9744
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	12.4811	21.5447	47.3593	17.3759	29.9834
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	15.7282	27.1497	85.2824	39.4974	45.785
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	20.0619	34.6304	120.037	58.6937	61.3432
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	23.1503	39.9616	148.594	73.4646	75.1296
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	24.9847	43.1281	167.732	84.4141	83.3181
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	25.4323	43.9007	178.022	92.7059	85.3164
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	24.0733	41.5548	189.155	99.3158	89.8395
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	27.9907	48.317	208.979	104.26	104.719
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	29.7786	51.4032	218.993	107.482	111.511
12	1.80245	378.55	Unità4	0.8	26.5603	26.4893	45.7254	209.062	110.046	99.0163
13	1.80245	360.623	Unità4	0.8	26.5603	23.9177	41.2863	201.596	112.348	89.248
14	1.80245	338.371	Unità4	0.8	26.5603	20.6419	35.6316	189.961	113.155	76.8058
15	1.80245	323.149	Unità4	0.8	26.5603	18.5037	31.9408	181.17	112.485	68.6846
16	1.80245	315.725	Unità4	0.8	26.5603	17.7012	30.5555	175.96	110.324	65.6359
17	1.80245	302.932	Unità4	0.8	26.5603	16.3022	28.1406	166.946	106.624	60.3216
18	1.80245	284.721	Unità4	0.8	26.5603	14.393	24.8449	154.368	101.298	53.0704
19	1.80245	276.408	Unità4	0.8	26.5603	14.0735	24.2935	146.069	94.2128	51.8566
20	1.81207	271.262	Unità3	12	23.0433	17.9252	30.9421	136.937	85.1313	51.8055
21	1.81207	255.887	Unità3	12	23.0433	17.0883	29.4975	121.796	73.7264	48.0699
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	16.2832	28.1078	105.41	60.9341	44.4758
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	12.1009	20.8883	73.4096	45.2765	28.1331
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	9.42527	16.2697	39.6628	24.5503	15.1125
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	7.31544	12.6278	4.84519	0	4.84519

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.43342

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	7.30236	17.7697	19.3412	0	19.3412
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	15.3556	37.3666	87.2263	0	87.2263
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	19.5775	47.6404	120.928	17.3759	103.552
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	20.9994	51.1003	152.803	39.4974	113.306
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	23.0272	56.0349	175.389	58.6937	116.695
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	23.1594	56.3566	190.991	73.4646	117.527
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	22.4599	54.6544	197.54	84.4141	113.126
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	21.0503	51.2241	196.961	92.7059	104.255
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	19.3686	47.132	201.427	99.3158	102.112
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	21.2397	51.6851	216.39	104.26	112.13
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	21.7149	52.8414	222.157	107.482	114.675

12	1.80245	378.55	Unità4	0.8	26.5603	18.8694	45.9171	209.484	110.046	99.4383
13	1.80245	360.623	Unità4	0.8	26.5603	16.8777	41.0705	201.121	112.348	88.7732
14	1.80245	338.371	Unità4	0.8	26.5603	14.6348	35.6127	189.919	113.155	76.7642
15	1.80245	323.149	Unità4	0.8	26.5603	13.3671	32.5278	182.461	112.485	69.976
16	1.80245	315.725	Unità4	0.8	26.5603	13.2189	32.1671	179.506	110.324	69.1819
17	1.80245	302.932	Unità4	0.8	26.5603	12.7832	31.1068	173.473	106.624	66.8487
18	1.80245	284.721	Unità4	0.8	26.5603	12.0604	29.348	164.277	101.298	62.9789
19	1.80245	276.408	Unità4	0.8	26.5603	12.8702	31.3187	161.528	94.2128	67.315
20	1.81207	271.262	Unità3	12	23.0433	16.7225	40.6929	162.152	85.1313	77.0209
21	1.81207	255.887	Unità3	12	23.0433	17.74	43.1689	157.15	73.7264	83.4238
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	19.5911	47.6734	156.006	60.9341	95.0724
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	16.1649	39.336	125.417	45.2765	80.14
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	14.5821	35.4844	93.8323	24.5503	69.282
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	13.3232	32.421	60.6456	0	60.6456

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.33094

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.88766	20.7166	27.649	0	27.649
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	16.9605	39.5339	92.8311	0	92.8311
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	21.8716	50.9815	130.138	17.1669	112.971
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	24.9024	58.0459	172.175	39.2885	132.886
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	26.7825	62.4283	191.8	58.5714	133.229
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	26.4057	61.5502	205.986	75.0281	130.958
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	25.3116	58.9998	210.078	85.7156	124.363
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	23.6085	55.0299	207.873	93.7764	114.096
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	20.6115	48.0441	203.943	99.8244	104.119
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	22.0891	51.4883	215.981	104.284	111.697
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	23.0784	53.7945	223.942	107.17	116.772
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	19.9666	46.541	210.023	109.212	100.811
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	17.6503	41.1419	200.376	111.445	88.9312
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	15.1435	35.2987	188.314	112.241	76.0726
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	13.7751	32.1089	180.665	111.612	69.0532
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	13.6254	31.76	177.833	109.547	68.2864
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	13.1874	30.7391	172.049	106.01	66.0392
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	12.6261	29.4307	164.092	100.931	63.1607
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	14.138	32.9549	165.123	94.207	70.9156
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	18.2686	42.583	167.297	85.3887	81.9085
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	20.2092	47.1065	167.988	74.3814	93.6065
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	20.8855	48.6828	160.362	62.6794	97.6827
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	17.2393	40.1837	128.773	46.243	82.5301
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	18.0968	42.1825	111.226	23.0614	88.1649
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	15.6465	36.471	72.0632	0	72.0632

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.53848

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.16103	20.7166	27.649	0	27.649
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	15.5738	39.5339	92.8311	0	92.8311
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	20.0835	50.9815	130.138	17.1669	112.971
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	22.8664	58.0459	172.175	39.2885	132.886
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	24.5928	62.4283	191.8	58.5714	133.229
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	24.2469	61.5502	205.986	75.0281	130.958
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	23.2422	58.9998	210.078	85.7156	124.363
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	21.6783	55.0299	207.873	93.7764	114.096
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	18.9263	48.0441	203.943	99.8244	104.119
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	20.2831	51.4883	215.981	104.284	111.697
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	21.1916	53.7945	223.942	107.17	116.772

12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	18.3342	46.541	210.023	109.212	100.811
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	16.2073	41.1419	200.376	111.445	88.9312
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	13.9054	35.2987	188.314	112.241	76.0726
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	12.6489	32.1089	180.665	111.612	69.0532
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	12.5114	31.76	177.833	109.547	68.2864
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	12.1092	30.7391	172.049	106.01	66.0392
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	11.5938	29.4307	164.092	100.931	63.1607
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	12.9821	32.9549	165.123	94.207	70.9156
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	16.775	42.583	167.297	85.3887	81.9085
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	18.557	47.1065	167.988	74.3814	93.6065
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	19.1779	48.6828	160.362	62.6794	97.6827
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	15.8298	40.1837	128.773	46.243	82.5301
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	16.6172	42.1825	111.226	23.0614	88.1649
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	14.3673	36.471	72.0632	0	72.0632

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.49846

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.44148	21.0907	28.7037	0	28.7037
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	15.9185	39.7717	93.4457	0	93.4457
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	20.3732	50.9017	129.913	17.1669	112.746
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	22.9898	57.4392	170.465	39.2885	131.176
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	24.5391	61.31	188.908	58.5714	130.337
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	24.0304	60.039	202.078	75.0281	127.05
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	22.9342	57.3002	205.683	85.7156	119.967
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	21.3403	53.318	203.446	93.7764	109.669
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	18.4783	46.1674	199.813	99.8244	99.989
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	19.9574	49.8627	212.404	104.284	108.12
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	21.031	52.5451	221.193	107.17	114.023
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	18.3424	45.8279	208.454	109.212	99.242
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	16.4834	41.1832	200.467	111.445	89.0221
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	14.4561	36.118	190.116	112.241	77.8751
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	13.1531	32.8625	182.324	111.612	70.7117
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	13.214	33.0148	180.595	109.547	71.0476
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	12.9821	32.4352	175.781	106.01	69.7714
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	12.5196	31.2797	168.161	100.931	67.2295
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	13.9744	34.9145	169.435	94.207	75.2277
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	17.8481	44.5928	172.495	85.3887	87.106
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	19.7087	49.2415	173.509	74.3814	99.1277
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	20.2393	50.5672	165.235	62.6794	102.556
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	16.569	41.397	132.193	46.243	85.9504
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	17.0604	42.6247	112.473	23.0614	89.4116
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	14.3186	35.7745	70.0997	0	70.0997

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.72618

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	0	0	0
3	29.9243	32.6233	0	0	0
4	31.294	30.0609	0	0	0
5	32.6637	28.1133	0	0	0
6	34.4188	26.1472	0	0	0
7	36.1739	24.5861	0	0	0

8	37.929	23.3256	0	0	0
9	39.684	22.3063	0	0	0
10	41.4865	21.4721	0	0	0
11	43.289	20.8276	0	0	0
12	45.0914	20.3554	0	0	0
13	46.8939	20.0441	0	0	0
14	48.6963	19.8868	0	0	0
15	50.4988	19.8802	0	0	0
16	52.3012	20.0241	0	0	0
17	54.1037	20.3216	0	0	0
18	55.9061	20.7792	0	0	0
19	57.7086	21.408	0	0	0
20	59.511	22.2246	0	0	0
21	61.3231	23.2602	0	0	0
22	63.1352	24.5504	0	0	0
23	64.9473	26.1592	0	0	0
24	66.7216	28.1532	0	0	0
25	68.496	30.791	0	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.43342

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	107.616	0	0
3	29.9243	32.6233	230.576	0	0
4	31.294	30.0609	520.162	0	0
5	32.6637	28.1133	796.502	0	0
6	34.4188	26.1472	1111.49	0	0
7	36.1739	24.5861	1380.08	0	0
8	37.929	23.3256	1600.85	0	0
9	39.684	22.3063	1775.57	0	0
10	41.4865	21.4721	1919.94	0	0
11	43.289	20.8276	2033.1	0	0
12	45.0914	20.3554	2111.04	0	0
13	46.8939	20.0441	2142.58	0	0
14	48.6963	19.8868	2118.29	0	0
15	50.4988	19.8802	2041.65	0	0
16	52.3012	20.0241	1997.61	0	0
17	54.1037	20.3216	1927.37	0	0
18	55.9061	20.7792	1831.55	0	0
19	57.7086	21.408	1722.31	0	0
20	59.511	22.2246	1630.13	0	0
21	61.3231	23.2602	1471.09	0	0
22	63.1352	24.5504	1251.5	0	0
23	64.9473	26.1592	972.351	0	0
24	66.7216	28.1532	699.121	0	0
25	68.496	30.791	429.405	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.33094

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	149.822	0	0
3	28.0054	32.6233	277.957	0	0
4	29.6327	30.1035	578.361	0	0
5	31.2599	28.1133	890.393	0	0

6	33.2298	26.1722	1222.83	0	0
7	35.1996	24.6057	1506.84	0	0
8	37.1695	23.3318	1737.9	0	0
9	39.1393	22.3008	1918.61	0	0
10	41.0361	21.5075	2053.28	0	0
11	42.9329	20.8902	2157.29	0	0
12	44.8296	20.4353	2228.28	0	0
13	46.7264	20.1341	2256.74	0	0
14	48.6232	19.9808	2228.9	0	0
15	50.52	19.9727	2147.78	0	0
16	52.4167	20.1098	2104.34	0	0
17	54.3135	20.3944	2035.16	0	0
18	56.2103	20.8318	1941.78	0	0
19	58.1071	21.4305	1850.37	0	0
20	60.0038	22.2034	1756.19	0	0
21	62.0064	23.2291	1583.08	0	0
22	64.0089	24.5023	1339.98	0	0
23	66.0114	26.0734	1054.66	0	0
24	68.3015	28.3447	730.153	0	0
25	70.5915	31.3677	358.239	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.53848

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	149.822	0	0
3	28.0054	32.6233	277.957	0	0
4	29.6327	30.1035	578.361	0	0
5	31.2599	28.1133	890.393	0	0
6	33.2298	26.1722	1222.83	0	0
7	35.1996	24.6057	1506.84	0	0
8	37.1695	23.3318	1737.9	0	0
9	39.1393	22.3008	1918.61	0	0
10	41.0361	21.5075	2053.28	0	0
11	42.9329	20.8902	2157.29	0	0
12	44.8296	20.4353	2228.28	0	0
13	46.7264	20.1341	2256.74	0	0
14	48.6232	19.9808	2228.9	0	0
15	50.52	19.9727	2147.78	0	0
16	52.4167	20.1098	2104.34	0	0
17	54.3135	20.3944	2035.16	0	0
18	56.2103	20.8318	1941.78	0	0
19	58.1071	21.4305	1850.37	0	0
20	60.0038	22.2034	1756.19	0	0
21	62.0064	23.2291	1583.08	0	0
22	64.0089	24.5023	1339.98	0	0
23	66.0114	26.0734	1054.66	0	0
24	68.3015	28.3447	730.153	0	0
25	70.5915	31.3677	358.239	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.49846

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	156.933	0.78012	0.284817
3	28.0054	32.6233	286.778	1.9828	0.39614

4	29.6327	30.1035	589.018	6.4393	0.626348
5	31.2599	28.1133	900.717	13.3527	0.84932
6	33.2298	26.1722	1231.9	23.7805	1.1059
7	35.1996	24.6057	1514.42	35.5247	1.34378
8	37.1695	23.3318	1744.51	47.4778	1.55895
9	39.1393	22.3008	1925.08	58.7427	1.74781
10	41.0361	21.5075	2060.48	68.4182	1.90181
11	42.9329	20.8902	2166.29	76.6348	2.02605
12	44.8296	20.4353	2239.87	82.8615	2.11863
13	46.7264	20.1341	2270.9	86.3692	2.17808
14	48.6232	19.9808	2245.25	86.3909	2.20349
15	50.52	19.9727	2165.42	82.9778	2.19447
16	52.4167	20.1098	2122.9	79.7413	2.15116
17	54.3135	20.3944	2053.69	74.3798	2.07421
18	56.2103	20.8318	1959.04	67.2077	1.96484
19	58.1071	21.4305	1865.37	59.4279	1.82474
20	60.0038	22.2034	1768.14	51.1209	1.65609
21	62.0064	23.2291	1590.5	40.2588	1.44996
22	64.0089	24.5023	1341.33	28.5308	1.21853
23	66.0114	26.0734	1049.61	17.6945	0.96581
24	68.3015	28.3447	718.827	8.23548	0.656399
25	70.5915	31.3677	345.476	2.00184	0.331993
26	72.8816	35.8733	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
45.2138	31.4173
62.7713	31.4209
68.9825	32.1319
75.0499	33.1133
110.347	33.1133

Focus Search Line

X	Y
44.1805	20.1233
44.1805	20.6233

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084
0	29.7962
0	21.669

0 0
110.347 0
110.347 22.5366
110.347 26.3755
110.347 32.6221
110.347 42.6209
98.4637 42.36
86.5805 42.099
83.4385 40.2503
82.182 40.1768
80.9255 40.1033
80.4555 40.1033
80.4555 39.9194
80.153 39.9194
80.153 39.7355
79.8505 39.7355
79.8505 39.5516
79.548 39.5435
79.548 39.3677
79.2455 39.3677
79.2455 39.1838
78.943 39.1838
78.943 38.9999
78.6405 38.9999
78.6405 38.8159
78.338 38.8159
78.338 38.632
78.0355 38.632
78.0355 38.4481
77.733 38.4481
77.733 38.2642
77.4305 38.2642
77.4305 38.0803
77.128 38.0803
77.128 37.8964
76.8255 37.8964
76.8255 37.7125
76.523 37.7125
76.523 37.5286
76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573
73.8005 35.8733
71.8505 35.8733

71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122
71.2799 35.5122
71.2799 35.3317
70.9946 35.3317
70.9946 35.1511
70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633
44.1805 32.3233
44.1805 32.6233
42.0707 32.636
39.9609 32.6486
39.2993 33.1537
38.6377 33.6588
38.3297 33.9627
37.5141 34.7674
36.6397 35.1947
36.2024 35.6608
36.0567 35.8162
35.7069 36.0784
35.3571 36.3406
34.4632 36.9233
33.9311 37.3808
33.5944 37.6465
33.1165 37.986
32.5987 38.2965
32.2742 38.5035

32.1223	38.607
31.8185	38.814
31.3732	39.1452
30.9468	39.4824
30.5623	39.7656
30.2705	39.9733
29.8851	40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669
14.5028	22.2573
28.6064	23.4226
33.1155	24.1133
35.468	24.1133
37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567
54.8704	22.4237
63.9212	22.0353

71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633
68.6365	25.8615
74.2472	26.1419
81.3541	26.3755
86.6843	25.955
88.7416	26.3755
98.5066	26.3755

103.755 26.3755
110.347 26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221

palancola sismica - $k_{v_{up}}$

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

-
- File Name: CNC_Governolo_EQK_kvup_palancola_R00.slim
 - Slide Modeler Version: 6.029
 - Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 - Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Design Standard

-
- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
 - Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
- GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
- Janbu simplified

- Janbu corrected
- Ordinary/Fellenius

- Number of slices: 25
- Tolerance: 0.005
- Maximum number of iterations: 50
- Check malpha < 0.2: Yes
- Initial trial value of FS: 1
- Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

-
- Groundwater Method: Water Surfaces
 - Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 - Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

-
- Pseudo-random Seed: 10116
 - Random Number Generation Method: Park and Miller v.3






Surface Options

-
- Surface Type: Circular
 - Search Method: Grid Search
 - Radius Increment: 10
 - Composite Surfaces: Disabled
 - Reverse Curvature: Create Tension Crack
 - Minimum Elevation: Not Defined
 - Minimum Depth: Not Defined

Loading

-
- Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.03
 - Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.015

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Support Properties

- Support Type: Micro-Pile
- Force Application: Passive
- Out-of-Plane Spacing: 0.5 m
- Pile Shear Strength: 2777 kN
- Force Direction: Parallel to Surface

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 1.707150
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=35314.3 kN-m
- Driving Moment=20686.1 kN-m
- Total Slice Area=388.579 m²

Method: bishop simplified

- FS: 2.405590
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=49762.2 kN-m
- Driving Moment=20686.1 kN-m
- Total Slice Area=388.579 m²

Method: janbu simplified

- FS: 2.312910
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=1999.29 kN
- Driving Horizontal Force=864.403 kN
- Total Slice Area=439.134 m²

Method: janbu corrected

- FS: 2.518840
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2177.29 kN
- Driving Horizontal Force=864.403 kN
- Total Slice Area=439.134 m²

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 2.470280
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Moment=65678.1 kN-m
- Driving Moment=26587.4 kN-m
- Resisting Horizontal Force=2006.37 kN
- Driving Horizontal Force=812.204 kN
- Total Slice Area=439.134 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.70715

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	6.81617	11.6362	2.0499	0	2.0499
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	5.85252	9.99113	16.4334	0	16.4334
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	12.4003	21.1691	46.3003	17.3759	28.9244
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	15.5262	26.5055	83.4663	39.4974	43.9689
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	19.6805	33.5976	117.366	58.6937	58.6724
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	22.6098	38.5983	145.069	73.4646	71.6042
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	24.3123	41.5048	163.535	84.4141	79.1207
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	24.6624	42.1024	173.372	92.7059	80.6657
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	22.9725	39.2175	184.012	99.3158	84.6963
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	26.7349	45.6405	203.09	104.26	98.8295
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	28.4288	48.5322	212.675	107.482	105.193
12	1.80245	378.55	Unità4	0.8	26.5603	25.2082	43.0342	203.14	110.046	93.0943
13	1.80245	360.623	Unità4	0.8	26.5603	22.7746	38.8797	196.301	112.348	83.9525
14	1.80245	338.371	Unità4	0.8	26.5603	19.6739	33.5864	185.46	113.155	72.3053
15	1.80245	323.149	Unità4	0.8	26.5603	17.6497	30.1307	177.186	112.485	64.7011
16	1.80245	315.725	Unità4	0.8	26.5603	16.8918	28.8368	172.178	110.324	61.8539
17	1.80245	302.932	Unità4	0.8	26.5603	15.5658	26.5731	163.496	106.624	56.8721
18	1.80245	284.721	Unità4	0.8	26.5603	13.7529	23.4783	151.361	101.298	50.063
19	1.80245	276.408	Unità4	0.8	26.5603	13.4515	22.9637	143.143	94.2128	48.9301
20	1.81207	271.262	Unità3	12	23.0433	17.4619	29.8101	134.009	85.1313	48.8781
21	1.81207	255.887	Unità3	12	23.0433	16.6645	28.4488	119.084	73.7264	45.3578
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	15.9523	27.233	103.148	60.9341	42.2135
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	11.9496	20.3998	72.0324	45.2765	26.7559
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	9.39644	16.0411	39.0182	24.5503	14.4679
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	7.36908	12.5801	4.71093	0	4.71093

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.40559

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	7.20898	17.3418	18.1349	0	18.1349
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	15.053	36.2115	84.2389	0	84.2389
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	19.2123	46.2168	116.914	17.3759	99.5383
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	20.5393	49.4092	148.036	39.4974	108.538
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	22.4415	53.985	170.088	58.6937	111.394
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	22.5138	54.1589	185.308	73.4646	111.844
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	21.7829	52.4007	191.711	84.4141	107.297
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	20.3645	48.9886	191.18	92.7059	98.4738
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	18.4967	44.4956	195.626	99.3158	96.3104

10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	20.3003	48.8342	210.117	104.26	105.857
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	20.7435	49.9005	215.686	107.482	108.204
12	1.80245	378.55	Unità4	0.8	26.5603	17.9679	43.2234	203.557	110.046	93.5109
13	1.80245	360.623	Unità4	0.8	26.5603	16.0794	38.6804	195.862	112.348	83.5143
14	1.80245	338.371	Unità4	0.8	26.5603	13.9545	33.5688	185.421	113.155	72.2665
15	1.80245	323.149	Unità4	0.8	26.5603	12.7543	30.6817	178.399	112.485	65.9139
16	1.80245	315.725	Unità4	0.8	26.5603	12.6173	30.3521	175.512	110.324	65.1881
17	1.80245	302.932	Unità4	0.8	26.5603	12.207	29.365	169.64	106.624	63.0157
18	1.80245	284.721	Unità4	0.8	26.5603	11.5238	27.7216	160.699	101.298	59.4005
19	1.80245	276.408	Unità4	0.8	26.5603	12.2991	29.5866	157.716	94.2128	63.5036
20	1.81207	271.262	Unità3	12	23.0433	16.2433	39.0746	157.967	85.1313	72.8362
21	1.81207	255.887	Unità3	12	23.0433	17.2232	41.432	152.658	73.7264	78.9319
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	19.0886	45.9193	151.47	60.9341	90.5362
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	15.8317	38.0845	121.888	45.2765	76.6119
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	14.4025	34.6465	91.47	24.5503	66.9197
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	13.3765	32.1784	59.9617	0	59.9617

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.31291

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.76095	20.2633	26.371	0	26.371
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	16.5869	38.3641	89.8059	0	89.8059
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	21.4039	49.5052	125.976	17.1669	108.809
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	24.2891	56.1786	166.911	39.2885	127.622
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	26.0341	60.2146	186.075	58.5714	127.504
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	25.5967	59.2028	199.915	75.0281	124.887
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	24.4799	56.6197	203.923	85.7156	118.207
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	22.7774	52.6821	201.801	93.7764	108.025
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	19.6216	45.383	198.088	99.8244	98.2633
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	21.0347	48.6514	209.739	104.284	105.455
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	21.9791	50.8357	217.431	107.17	110.261
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	18.9472	43.8232	204.043	109.212	94.8308
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	16.7537	38.7498	195.112	111.445	83.6673
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	14.386	33.2736	183.858	112.241	71.6166
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	13.0942	30.2858	176.654	111.612	65.0421
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	12.9556	29.9651	173.884	109.547	64.337
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	12.5438	29.0128	168.251	106.01	62.2407
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	12.0154	27.7905	160.483	100.931	59.5519
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	13.4516	31.1123	161.068	94.207	66.8609
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	17.6527	40.8291	162.762	85.3887	77.3732
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	19.5345	45.1816	163.01	74.3814	88.6288
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	20.2548	46.8476	155.616	62.6794	92.937
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	16.8031	38.8641	125.053	46.243	78.8096
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	17.7844	41.1338	108.27	23.0614	85.2085
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	15.5722	36.0171	70.7835	0	70.7835

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.51884

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.04469	20.2633	26.371	0	26.371
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	15.2308	38.3641	89.8059	0	89.8059
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	19.654	49.5052	125.976	17.1669	108.809
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	22.3034	56.1786	166.911	39.2885	127.622
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	23.9057	60.2146	186.075	58.5714	127.504
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	23.504	59.2028	199.915	75.0281	124.887
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	22.4785	56.6197	203.923	85.7156	118.207
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	20.9152	52.6821	201.801	93.7764	108.025
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	18.0174	45.383	198.088	99.8244	98.2633

10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	19.315	48.6514	209.739	104.284	105.455
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	20.1822	50.8357	217.431	107.17	110.261
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	17.3982	43.8232	204.043	109.212	94.8308
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	15.384	38.7498	195.112	111.445	83.6673
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	13.2099	33.2736	183.858	112.241	71.6166
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	12.0237	30.2858	176.654	111.612	65.0421
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	11.8964	29.9651	173.884	109.547	64.337
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	11.5183	29.0128	168.251	106.01	62.2407
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	11.033	27.7905	160.483	100.931	59.5519
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	12.3518	31.1123	161.068	94.207	66.8609
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	16.2095	40.8291	162.762	85.3887	77.3732
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	17.9375	45.1816	163.01	74.3814	88.6288
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	18.5989	46.8476	155.616	62.6794	92.937
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	15.4294	38.8641	125.053	46.243	78.8096
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	16.3305	41.1338	108.27	23.0614	85.2085
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	14.2991	36.0171	70.7835	0	70.7835

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.47028

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.34618	20.6174	27.3693	0	27.3693
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	15.6228	38.5927	90.3972	0	90.3972
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	20.0146	49.4417	125.797	17.1669	108.63
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	22.5179	55.6255	165.351	39.2885	126.063
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	23.9591	59.1856	183.414	58.5714	124.843
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	23.401	57.8071	196.306	75.0281	121.278
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	22.2837	55.047	199.856	85.7156	114.141
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	20.6843	51.096	197.7	93.7764	103.923
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	17.6647	43.6369	194.245	99.8244	94.4208
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	19.0816	47.1368	206.406	104.284	102.122
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	20.1066	49.6689	214.864	107.17	107.694
12	1.89678	399.142	Unità4	0.8	26.5603	17.4695	43.1546	202.572	109.212	93.3598
13	1.89678	377.977	Unità4	0.8	26.5603	15.7017	38.7876	195.196	111.445	83.7508
14	1.89678	353.093	Unità4	0.8	26.5603	13.7804	34.0415	185.547	112.241	73.3063
15	1.89678	336.853	Unità4	0.8	26.5603	12.541	30.9799	178.181	111.612	66.5691
16	1.89678	329.405	Unità4	0.8	26.5603	12.6	31.1256	176.438	109.547	66.8906
17	1.89678	316.548	Unità4	0.8	26.5603	12.3811	30.5847	171.71	106.01	65.6996
18	1.89678	299.71	Unità4	0.8	26.5603	11.9423	29.5009	164.247	100.931	63.3155
19	1.89678	297.629	Unità4	0.8	26.5603	13.3265	32.9202	165.046	94.207	70.839
20	2.00253	310.216	Unità3	12	23.0433	17.2814	42.6899	167.574	85.3887	82.1849
21	2.00253	303.591	Unità3	12	23.0433	19.0917	47.1619	168.131	74.3814	93.7498
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	19.6729	48.5976	160.142	62.6794	97.4623
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	16.1892	39.9919	128.232	46.243	81.9894
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	16.8167	41.5419	109.42	23.0614	86.359
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	14.3087	35.3466	68.8934	0	68.8934

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.70715

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	0	0	0
3	29.9243	32.6233	0	0	0
4	31.294	30.0609	0	0	0
5	32.6637	28.1133	0	0	0

6	34.4188	26.1472	0	0	0
7	36.1739	24.5861	0	0	0
8	37.929	23.3256	0	0	0
9	39.684	22.3063	0	0	0
10	41.4865	21.4721	0	0	0
11	43.289	20.8276	0	0	0
12	45.0914	20.3554	0	0	0
13	46.8939	20.0441	0	0	0
14	48.6963	19.8868	0	0	0
15	50.4988	19.8802	0	0	0
16	52.3012	20.0241	0	0	0
17	54.1037	20.3216	0	0	0
18	55.9061	20.7792	0	0	0
19	57.7086	21.408	0	0	0
20	59.511	22.2246	0	0	0
21	61.3231	23.2602	0	0	0
22	63.1352	24.5504	0	0	0
23	64.9473	26.1592	0	0	0
24	66.7216	28.1532	0	0	0
25	68.496	30.791	0	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.40559

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	100.582	0	0
3	29.9243	32.6233	219.274	0	0
4	31.294	30.0609	499.076	0	0
5	32.6637	28.1133	766.761	0	0
6	34.4188	26.1472	1072.35	0	0
7	36.1739	24.5861	1333.21	0	0
8	37.929	23.3256	1547.81	0	0
9	39.684	22.3063	1717.85	0	0
10	41.4865	21.4721	1858.95	0	0
11	43.289	20.8276	1969.76	0	0
12	45.0914	20.3554	2046.39	0	0
13	46.8939	20.0441	2077.71	0	0
14	48.6963	19.8868	2054.04	0	0
15	50.4988	19.8802	1978.6	0	0
16	52.3012	20.0241	1936.25	0	0
17	54.1037	20.3216	1868.28	0	0
18	55.9061	20.7792	1775.24	0	0
19	57.7086	21.408	1669.23	0	0
20	59.511	22.2246	1581.18	0	0
21	61.3231	23.2602	1427.35	0	0
22	63.1352	24.5504	1214.49	0	0
23	64.9473	26.1592	943.548	0	0
24	66.7216	28.1532	677.944	0	0
25	68.496	30.791	414.778	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.31291

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	142.487	0	0
3	28.0054	32.6233	266.4	0	0

4	29.6327	30.1035	557.067	0	0
5	31.2599	28.1133	859.608	0	0
6	33.2298	26.1722	1182.39	0	0
7	35.1996	24.6057	1458.47	0	0
8	37.1695	23.3318	1683.31	0	0
9	39.1393	22.3008	1859.38	0	0
10	41.0361	21.5075	1991.27	0	0
11	42.9329	20.8902	2093.42	0	0
12	44.8296	20.4353	2163.52	0	0
13	46.7264	20.1341	2192.1	0	0
14	48.6232	19.9808	2165.14	0	0
15	50.52	19.9727	2085.42	0	0
16	52.4167	20.1098	2043.81	0	0
17	54.3135	20.3944	1977.01	0	0
18	56.2103	20.8318	1886.51	0	0
19	58.1071	21.4305	1798.41	0	0
20	60.0038	22.2034	1708.65	0	0
21	62.0064	23.2291	1541.42	0	0
22	64.0089	24.5023	1305.99	0	0
23	66.0114	26.0734	1029.38	0	0
24	68.3015	28.3447	714.311	0	0
25	70.5915	31.3677	352.038	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.51884

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	142.487	0	0
3	28.0054	32.6233	266.4	0	0
4	29.6327	30.1035	557.067	0	0
5	31.2599	28.1133	859.608	0	0
6	33.2298	26.1722	1182.39	0	0
7	35.1996	24.6057	1458.47	0	0
8	37.1695	23.3318	1683.31	0	0
9	39.1393	22.3008	1859.38	0	0
10	41.0361	21.5075	1991.27	0	0
11	42.9329	20.8902	2093.42	0	0
12	44.8296	20.4353	2163.52	0	0
13	46.7264	20.1341	2192.1	0	0
14	48.6232	19.9808	2165.14	0	0
15	50.52	19.9727	2085.42	0	0
16	52.4167	20.1098	2043.81	0	0
17	54.3135	20.3944	1977.01	0	0
18	56.2103	20.8318	1886.51	0	0
19	58.1071	21.4305	1798.41	0	0
20	60.0038	22.2034	1708.65	0	0
21	62.0064	23.2291	1541.42	0	0
22	64.0089	24.5023	1305.99	0	0
23	66.0114	26.0734	1029.38	0	0
24	68.3015	28.3447	714.311	0	0
25	70.5915	31.3677	352.038	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.47028

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0

2	27.2311	34.1133	149.209	0.707323	0.271608
3	28.0054	32.6233	274.741	1.81147	0.377767
4	29.6327	30.1035	567.195	5.91313	0.597299
5	31.2599	28.1133	869.489	12.292	0.809939
6	33.2298	26.1722	1191.16	21.9275	1.05461
7	35.1996	24.6057	1465.88	32.7911	1.28147
8	37.1695	23.3318	1689.83	43.8565	1.48668
9	39.1393	22.3008	1865.77	54.2922	1.66678
10	41.0361	21.5075	1998.3	63.2759	1.81366
11	42.9329	20.8902	2102.07	70.9139	1.93216
12	44.8296	20.4353	2174.53	76.7132	2.02045
13	46.7264	20.1341	2205.44	79.9893	2.07716
14	48.6232	19.9808	2180.47	80.0071	2.10139
15	50.52	19.9727	2101.89	76.8077	2.09278
16	52.4167	20.1098	2061.1	73.8291	2.05147
17	54.3135	20.3944	1994.24	68.8767	1.97808
18	56.2103	20.8318	1902.52	62.2413	1.87377
19	58.1071	21.4305	1812.28	55.0588	1.74017
20	60.0038	22.2034	1719.67	47.4136	1.57932
21	62.0064	23.2291	1548.22	37.371	1.38274
22	64.0089	24.5023	1307.14	26.5139	1.16202
23	66.0114	26.0734	1024.56	16.471	0.921017
24	68.3015	28.3447	703.642	7.6876	0.625957
25	70.5915	31.3677	340.079	1.87917	0.316595
26	72.8816	35.8733	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
45.2138	31.4173
62.7713	31.4209
68.9825	32.1319
75.0499	33.1133
110.347	33.1133

Focus Search Line

X	Y
44.1805	20.1233
44.1805	20.6233

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084

0 29.7962
0 21.669
0 0
110.347 0
110.347 22.5366
110.347 26.3755
110.347 32.6221
110.347 42.6209
98.4637 42.36
86.5805 42.099
83.4385 40.2503
82.182 40.1768
80.9255 40.1033
80.4555 40.1033
80.4555 39.9194
80.153 39.9194
80.153 39.7355
79.8505 39.7355
79.8505 39.5516
79.548 39.5435
79.548 39.3677
79.2455 39.3677
79.2455 39.1838
78.943 39.1838
78.943 38.9999
78.6405 38.9999
78.6405 38.8159
78.338 38.8159
78.338 38.632
78.0355 38.632
78.0355 38.4481
77.733 38.4481
77.733 38.2642
77.4305 38.2642
77.4305 38.0803
77.128 38.0803
77.128 37.8964
76.8255 37.8964
76.8255 37.7125
76.523 37.7125
76.523 37.5286
76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573

73.8005 35.8733
71.8505 35.8733
71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122
71.2799 35.5122
71.2799 35.3317
70.9946 35.3317
70.9946 35.1511
70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633
44.1805 32.3233
44.1805 32.6233
42.0707 32.636
39.9609 32.6486
39.2993 33.1537
38.6377 33.6588
38.3297 33.9627
37.5141 34.7674
36.6397 35.1947
36.2024 35.6608
36.0567 35.8162
35.7069 36.0784
35.3571 36.3406
34.4632 36.9233
33.9311 37.3808
33.5944 37.6465
33.1165 37.986

32.5987	38.2965
32.2742	38.5035
32.1223	38.607
31.8185	38.814
31.3732	39.1452
30.9468	39.4824
30.5623	39.7656
30.2705	39.9733
29.8851	40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669
14.5028	22.2573
28.6064	23.4226
33.1155	24.1133
35.468	24.1133
37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567

54.8704	22.4237
63.9212	22.0353
71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633
68.6365	25.8615
74.2472	26.1419
81.3541	26.3755
86.6843	25.955

88.7416 26.3755
98.5066 26.3755
103.755 26.3755
110.347 26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221

palancola – statica – vasca vuota

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

-
- File Name: CNC_Governolo_Stat_palancola_vasca_vuota_R00.slim
 - Slide Modeler Version: 6.029
 - Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 - Date Created: 05/12/2017, 9.02.33

General Settings

-
- Units of Measurement: Metric Units
 - Time Units: days
 - Permeability Units: meters/second
 - Failure Direction: Left to Right
 - Data Output: Standard
 - Maximum Material Properties: 20
 - Maximum Support Properties: 20

Design Standard

-
- Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
 - Name: SLU-A2-M2_NTC2008

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1
Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25

Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1.1
Tensile and plate strength	1.1
Shear strength	1.1
Compressive strength	1.1
Bond strength	1.1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Bishop simplified
 - GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine
 - Janbu simplified
 - Janbu corrected
 - Ordinary/Fellenius
-
- Number of slices: 25
 - Tolerance: 0.005
 - Maximum number of iterations: 50
 - Check $\alpha < 0.2$: Yes
 - Initial trial value of FS: 1
 - Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
- Advanced Groundwater Method: None






Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	unità1	Unità1b	Unità2	Unità3	Unità4
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	19	19	19	20	19
Cohesion [kPa]	15	1	5	15	1
Friction Angle [deg]	26	36	28	28	32
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Support Properties

palancola

- Support Type: Micro-Pile
- Force Application: Passive
- Out-of-Plane Spacing: 0.5 m
- Pile Shear Strength: 2777 kN
- Force Direction: Parallel to Surface

Global Minimums

Method: ordinary/fellenius

- FS: 1.819130
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=37809.7 kN-m
- Driving Moment=20784.6 kN-m
- Total Slice Area=331.555 m2

Method: bishop simplified

- FS: 2.554840
- Center: 49.677, 41.534
- Radius: 21.670
- Left Slip Surface Endpoint: 28.059, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 70.270, 34.790
- Resisting Moment=53101.2 kN-m
- Driving Moment=20784.6 kN-m
- Total Slice Area=331.555 m2

Method: janbu simplified

- FS: 2.562860
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2130.31 kN

- Driving Horizontal Force=831.224 kN
- Total Slice Area=382.11 m2

Method: janbu corrected

- FS: 2.791050
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Horizontal Force=2319.98 kN
- Driving Horizontal Force=831.224 kN
- Total Slice Area=382.11 m2

Method: gle/morgenstern-price

- FS: 2.695410
- Center: 49.677, 44.833
- Radius: 24.874
- Left Slip Surface Endpoint: 25.268, 40.043
- Right Slip Surface Endpoint: 72.882, 35.873
- Resisting Moment=69396.4 kN-m
- Driving Moment=25746.1 kN-m
- Resisting Horizontal Force=2135.23 kN
- Driving Horizontal Force=792.173 kN
- Total Slice Area=382.11 m2

Slice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.81913

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	6.47064	11.7709	2.42966	0	2.42966
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	5.83219	10.6095	18.0326	0	18.0326
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	12.1265	22.0596	48.811	17.3759	31.4351
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	15.251	27.7435	86.9565	39.4974	47.4591
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	19.3889	35.271	121.694	58.6937	62.9998
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	22.2593	40.4925	149.967	73.4646	76.5026
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	23.9028	43.4823	168.649	84.4141	84.2344
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	24.2126	44.0459	178.398	92.7059	85.6918
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	22.7954	41.4679	188.964	99.3158	89.6482
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	27.2814	49.6285	207.664	100.059	107.605
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	30.667	55.7872	216.723	95.5662	121.157
12	1.80245	366.407	Unità4	0.8	26.5603	28.0162	50.9652	199.985	89.439	110.546
13	1.80245	320.591	Unità4	0.8	26.5603	24.225	44.0684	177.137	81.7669	95.3705
14	1.80245	270.386	Unità4	0.8	26.5603	19.7377	35.9055	150.008	72.6005	77.4078
15	1.80245	240.837	Unità4	0.8	26.5603	16.9816	30.8918	133.193	66.8176	66.3759
16	1.80245	233.405	Unità4	0.8	26.5603	16.1684	29.4125	127.773	64.6527	63.1206
17	1.80245	220.605	Unità4	0.8	26.5603	14.8196	26.9588	118.67	60.9488	57.7216
18	1.80245	202.654	Unità4	0.8	26.5603	13.0528	23.7447	106.269	55.6199	50.6488
19	1.80245	211.899	Unità4	0.8	26.5603	13.6187	24.7743	106.701	53.7869	52.9145
20	1.81207	234.573	Unità3	12	23.0433	18.2528	33.2043	110.618	52.9621	57.6555
21	1.81207	246.869	Unità3	12	23.0433	18.1844	33.0797	107.169	49.8359	57.3331

22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	16.8089	30.5776	94.7615	43.8986	50.8629
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	11.9818	21.7964	65.1163	34.4233	30.693
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	8.98173	16.3389	35.1218	19.8143	15.3075
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	6.86955	12.4966	4.47545	0	4.47545

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.55484

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.2589	70.913	unità1	12	21.3151	7.03228	17.9663	19.8956	0	19.8956
2	0.606662	76.9305	Unità2	4	23.0433	14.6333	37.3857	87.2754	0	87.2754
3	1.3697	217.555	unità1	12	21.3151	18.5966	47.5114	120.564	17.3759	103.188
4	1.3697	250.523	unità1	12	21.3151	19.8665	50.7557	151.831	39.4974	112.334
5	1.75508	352.338	Unità3	12	23.0433	21.7207	55.493	173.988	58.6937	115.294
6	1.75508	369.434	Unità3	12	23.0433	21.7845	55.6558	189.18	73.4646	115.715
7	1.75508	372.258	Unità3	12	23.0433	21.0764	53.8468	195.451	84.4141	111.037
8	1.75508	363.825	Unità3	12	23.0433	19.7089	50.3531	194.708	92.7059	102.002
9	1.80245	375.208	Unità4	0.8	26.5603	18.0152	46.0261	198.994	99.3158	99.6783
10	1.80245	399.106	Unità4	0.8	26.5603	20.4425	52.2273	213.382	100.059	113.323
11	1.80245	405.623	Unità4	0.8	26.5603	22.1782	56.6618	218.648	95.5662	123.082
12	1.80245	366.407	Unità4	0.8	26.5603	19.8637	50.7486	199.509	89.439	110.07
13	1.80245	320.591	Unità4	0.8	26.5603	17.0864	43.6531	176.224	81.7669	94.4568
14	1.80245	270.386	Unità4	0.8	26.5603	14.044	35.8802	149.953	72.6005	77.3524
15	1.80245	240.837	Unità4	0.8	26.5603	12.3598	31.5773	134.702	66.8176	67.884
16	1.80245	233.405	Unità4	0.8	26.5603	12.2127	31.2014	131.71	64.6527	67.0569
17	1.80245	220.605	Unità4	0.8	26.5603	11.8002	30.1477	125.687	60.9488	64.7385
18	1.80245	202.654	Unità4	0.8	26.5603	11.1515	28.4902	116.711	55.6199	61.0911
19	1.80245	211.899	Unità4	0.8	26.5603	12.7598	32.5993	123.92	53.7869	70.1331
20	1.81207	234.573	Unità3	12	23.0433	17.5137	44.7447	140.461	52.9621	87.4987
21	1.81207	246.869	Unità3	12	23.0433	19.6804	50.2802	151.65	49.8359	101.814
22	1.81207	244.361	Unità3	12	23.0433	21.165	54.0731	155.521	43.8986	111.622
23	1.77438	184.317	unità1	12	21.3151	16.7954	42.9095	124.638	34.4233	90.2147
24	1.77438	122.347	unità1	12	21.3151	14.3504	36.663	92.419	19.8143	72.6047
25	1.77438	48.2772	unità1	12	21.3151	12.2713	31.3512	57.6296	0	57.6296

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.56286

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	8.25574	21.1583	28.894	0	28.894
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	15.5782	39.9249	93.8423	0	93.8423
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	19.9915	51.2355	130.854	17.1669	113.687
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	22.6466	58.0401	172.159	39.2885	132.87
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	24.2751	62.2136	191.245	58.5714	132.673
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	23.8425	61.1051	204.835	75.0281	129.807
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	22.783	58.3896	208.5	85.7156	122.785
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	21.1878	54.3014	205.989	93.7764	112.212
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	18.3693	47.078	201.817	99.8244	101.993
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	20.07	51.4366	213.393	101.809	111.584
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	22.3016	57.156	220.745	96.5761	124.169
12	1.89678	389.299	Unità4	0.8	26.5603	20.1318	51.595	201.725	89.7928	111.932
13	1.89678	337.813	Unità4	0.8	26.5603	17.1373	43.9204	176.575	81.5304	95.0444
14	1.89678	281.974	Unità4	0.8	26.5603	13.8959	35.6132	148.595	71.8297	76.7653
15	1.89678	250.231	Unità4	0.8	26.5603	12.1548	31.1512	132.89	65.9437	66.9464
16	1.89678	242.776	Unità4	0.8	26.5603	12.0047	30.7663	129.975	63.8755	66.0994
17	1.89678	229.912	Unità4	0.8	26.5603	11.6005	29.7304	124.154	60.3341	63.8202
18	1.89678	214.868	Unità4	0.8	26.5603	11.2673	28.8765	117.193	55.2519	61.9412
19	1.89678	237.014	Unità4	0.8	26.5603	13.6267	34.9233	131.064	55.8171	75.2469
20	2.00253	279.798	Unità3	12	23.0433	18.4737	47.3456	150.131	55.906	94.2249
21	2.00253	301.075	Unità3	12	23.0433	21.0479	53.9427	165.068	53.7826	111.285

22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	20.7244	53.1138	158.126	48.9844	109.141
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	16.1642	41.4266	125.981	39.9475	86.034
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	15.8313	40.5735	106.69	23.0614	83.6288
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	13.5158	34.6391	66.8988	0	66.8988

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.79105

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	7.58077	21.1583	28.894	0	28.894
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	14.3046	39.9249	93.8423	0	93.8423
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	18.3571	51.2355	130.854	17.1669	113.687
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	20.7951	58.0401	172.159	39.2885	132.87
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	22.2904	62.2136	191.245	58.5714	132.673
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	21.8932	61.1051	204.835	75.0281	129.807
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	20.9203	58.3896	208.5	85.7156	122.785
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	19.4555	54.3014	205.989	93.7764	112.212
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	16.8675	47.078	201.817	99.8244	101.993
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	18.4291	51.4366	213.393	101.809	111.584
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	20.4783	57.156	220.745	96.5761	124.169
12	1.89678	389.299	Unità4	0.8	26.5603	18.4859	51.595	201.725	89.7928	111.932
13	1.89678	337.813	Unità4	0.8	26.5603	15.7361	43.9204	176.575	81.5304	95.0444
14	1.89678	281.974	Unità4	0.8	26.5603	12.7598	35.6132	148.595	71.8297	76.7653
15	1.89678	250.231	Unità4	0.8	26.5603	11.1611	31.1512	132.89	65.9437	66.9464
16	1.89678	242.776	Unità4	0.8	26.5603	11.0232	30.7663	129.975	63.8755	66.0994
17	1.89678	229.912	Unità4	0.8	26.5603	10.652	29.7304	124.154	60.3341	63.8202
18	1.89678	214.868	Unità4	0.8	26.5603	10.3461	28.8765	117.193	55.2519	61.9412
19	1.89678	237.014	Unità4	0.8	26.5603	12.5126	34.9233	131.064	55.8171	75.2469
20	2.00253	279.798	Unità3	12	23.0433	16.9634	47.3456	150.131	55.906	94.2249
21	2.00253	301.075	Unità3	12	23.0433	19.327	53.9427	165.068	53.7826	111.285
22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	19.03	53.1138	158.126	48.9844	109.141
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	14.8427	41.4266	125.981	39.9475	86.034
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	14.537	40.5735	106.69	23.0614	83.6288
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	12.4108	34.6391	66.8988	0	66.8988

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.69541

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.96265	110.555	unità1	12	21.3151	7.94673	21.4197	29.6312	0	29.6312
2	0.774371	98.2009	Unità2	4	23.0433	14.8713	40.0843	94.2544	0	94.2544
3	1.62723	268.343	unità1	12	21.3151	18.9854	51.1734	130.679	17.1669	113.512
4	1.62723	329.718	unità1	12	21.3151	21.3759	57.6169	170.966	39.2885	131.677
5	1.96985	428.556	Unità3	12	23.0433	22.7958	61.4441	189.255	58.5714	130.683
6	1.96985	444.577	Unità3	12	23.0433	22.2883	60.0762	202.174	75.0281	127.146
7	1.96985	442.639	Unità3	12	23.0433	21.2372	57.243	205.535	85.7156	119.819
8	1.96985	429.795	Unità3	12	23.0433	19.7214	53.1572	203.03	93.7764	109.254
9	1.89678	398.832	Unità4	0.8	26.5603	17.0049	45.8353	199.083	99.8244	99.2584
10	1.89678	418.388	Unità4	0.8	26.5603	18.6927	50.3844	211.077	101.809	109.268
11	1.89678	429.862	Unità4	0.8	26.5603	20.9214	56.3918	219.064	96.5761	122.487
12	1.89678	389.299	Unità4	0.8	26.5603	18.9807	51.1607	200.769	89.7928	110.976
13	1.89678	337.813	Unità4	0.8	26.5603	16.2571	43.8196	176.353	81.5304	94.8227
14	1.89678	281.974	Unità4	0.8	26.5603	13.2906	35.8237	149.058	71.8297	77.2281
15	1.89678	250.231	Unità4	0.8	26.5603	11.7456	31.6593	134.009	65.9437	68.0648
16	1.89678	242.776	Unità4	0.8	26.5603	11.7137	31.5732	131.751	63.8755	67.8752
17	1.89678	229.912	Unità4	0.8	26.5603	11.426	30.7977	126.503	60.3341	66.169
18	1.89678	214.868	Unità4	0.8	26.5603	11.188	30.1564	120.009	55.2519	64.7576
19	1.89678	237.014	Unità4	0.8	26.5603	13.5196	36.441	134.404	55.8171	78.5864
20	2.00253	279.798	Unità3	12	23.0433	18.0904	48.7611	153.791	55.906	97.885
21	2.00253	301.075	Unità3	12	23.0433	20.5447	55.3765	168.775	53.7826	114.992

22	2.00253	280.838	Unità3	12	23.0433	20.1674	54.3593	161.346	48.9844	112.362
23	2.29005	248.119	unità1	12	21.3151	15.6639	42.2207	128.22	39.9475	88.2728
24	2.29005	191.684	unità1	12	21.3151	15.1628	40.8699	107.526	23.0614	84.4644
25	2.29005	86.2154	unità1	12	21.3151	12.6928	34.2124	65.6959	0	65.6959

Interslice Data

• Global Minimum Query (ordinary/fellenius) - Safety Factor: 1.81913

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	0	0	0
3	29.9243	32.6233	0	0	0
4	31.294	30.0609	0	0	0
5	32.6637	28.1133	0	0	0
6	34.4188	26.1472	0	0	0
7	36.1739	24.5861	0	0	0
8	37.929	23.3256	0	0	0
9	39.684	22.3063	0	0	0
10	41.4865	21.4721	0	0	0
11	43.289	20.8276	0	0	0
12	45.0914	20.3554	0	0	0
13	46.8939	20.0441	0	0	0
14	48.6963	19.8868	0	0	0
15	50.4988	19.8802	0	0	0
16	52.3012	20.0241	0	0	0
17	54.1037	20.3216	0	0	0
18	55.9061	20.7792	0	0	0
19	57.7086	21.408	0	0	0
20	59.511	22.2246	0	0	0
21	61.3231	23.2602	0	0	0
22	63.1352	24.5504	0	0	0
23	64.9473	26.1592	0	0	0
24	66.7216	28.1532	0	0	0
25	68.496	30.791	0	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.55484

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	28.0588	40.0427	0	0	0
2	29.3177	34.1133	109.116	0	0
3	29.9243	32.6233	230.279	0	0
4	31.294	30.0609	513.75	0	0
5	32.6637	28.1133	782.235	0	0
6	34.4188	26.1472	1086.19	0	0
7	36.1739	24.5861	1343.29	0	0
8	37.929	23.3256	1552.68	0	0
9	39.684	22.3063	1716.54	0	0
10	41.4865	21.4721	1850.07	0	0
11	43.289	20.8276	1950.75	0	0
12	45.0914	20.3554	2014.03	0	0
13	46.8939	20.0441	2040.33	0	0
14	48.6963	19.8868	2037.25	0	0
15	50.4988	19.8802	2012.92	0	0
16	52.3012	20.0241	1971.26	0	0

17	54.1037	20.3216	1910.07	0	0
18	55.9061	20.7792	1831.28	0	0
19	57.7086	21.408	1737.8	0	0
20	59.511	22.2246	1613.61	0	0
21	61.3231	23.2602	1436.41	0	0
22	63.1352	24.5504	1205.08	0	0
23	64.9473	26.1592	916.532	0	0
24	66.7216	28.1532	638.207	0	0
25	68.496	30.791	368.96	0	0
26	70.2704	34.79	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 2.56286

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	155.122	0	0
3	28.0054	32.6233	282.883	0	0
4	29.6327	30.1035	580.09	0	0
5	31.2599	28.1133	885.855	0	0
6	33.2298	26.1722	1209.27	0	0
7	35.1996	24.6057	1483.18	0	0
8	37.1695	23.3318	1703.91	0	0
9	39.1393	22.3008	1874.54	0	0
10	41.0361	21.5075	1999.8	0	0
11	42.9329	20.8902	2093.47	0	0
12	44.8296	20.4353	2151.58	0	0
13	46.7264	20.1341	2174.16	0	0
14	48.6232	19.9808	2168.73	0	0
15	50.52	19.9727	2143.56	0	0
16	52.4167	20.1098	2102.3	0	0
17	54.3135	20.3944	2042.54	0	0
18	56.2103	20.8318	1966.23	0	0
19	58.1071	21.4305	1874.69	0	0
20	60.0038	22.2034	1747.54	0	0
21	62.0064	23.2291	1556.56	0	0
22	64.0089	24.5023	1304.25	0	0
23	66.0114	26.0734	1014.33	0	0
24	68.3015	28.3447	691.163	0	0
25	70.5915	31.3677	332.385	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu corrected) - Safety Factor: 2.79105

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	155.122	0	0
3	28.0054	32.6233	282.883	0	0
4	29.6327	30.1035	580.09	0	0
5	31.2599	28.1133	885.855	0	0
6	33.2298	26.1722	1209.27	0	0
7	35.1996	24.6057	1483.18	0	0
8	37.1695	23.3318	1703.91	0	0
9	39.1393	22.3008	1874.54	0	0
10	41.0361	21.5075	1999.8	0	0
11	42.9329	20.8902	2093.47	0	0
12	44.8296	20.4353	2151.58	0	0
13	46.7264	20.1341	2174.16	0	0
14	48.6232	19.9808	2168.73	0	0

15	50.52	19.9727	2143.56	0	0
16	52.4167	20.1098	2102.3	0	0
17	54.3135	20.3944	2042.54	0	0
18	56.2103	20.8318	1966.23	0	0
19	58.1071	21.4305	1874.69	0	0
20	60.0038	22.2034	1747.54	0	0
21	62.0064	23.2291	1556.56	0	0
22	64.0089	24.5023	1304.25	0	0
23	66.0114	26.0734	1014.33	0	0
24	68.3015	28.3447	691.163	0	0
25	70.5915	31.3677	332.385	0	0
26	72.8816	35.8733	0	0	0

• **Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.69541**

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate [m]	Interslice Bottom Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	25.2684	40.0427	0	0	0
2	27.2311	34.1133	160.094	0.549575	0.196686
3	28.0054	32.6233	289.013	1.37993	0.273564
4	29.6327	30.1035	587.404	4.43458	0.432544
5	31.2599	28.1133	892.849	9.1404	0.586536
6	33.2298	26.1722	1215.3	16.2007	0.763743
7	35.1996	24.6057	1488.09	24.1055	0.92805
8	37.1695	23.3318	1708.07	32.1016	1.07669
9	39.1393	22.3008	1878.52	39.5846	1.20717
10	41.0361	21.5075	2004.19	45.9564	1.31357
11	42.9329	20.8902	2099.03	51.2785	1.39944
12	44.8296	20.4353	2158.98	55.1548	1.4634
13	46.7264	20.1341	2183.45	57.3467	1.50449
14	48.6232	19.9808	2179.63	57.9151	1.52205
15	50.52	19.9727	2155.61	57.0421	1.51582
16	52.4167	20.1098	2114.96	54.8605	1.48588
17	54.3135	20.3944	2055.24	51.4029	1.43271
18	56.2103	20.8318	1978.23	46.8658	1.35713
19	58.1071	21.4305	1885.14	41.4739	1.26033
20	60.0038	22.2034	1755.61	35.0522	1.14381
21	62.0064	23.2291	1561.63	27.2966	1.0014
22	64.0089	24.5023	1305.58	19.1773	0.841541
23	66.0114	26.0734	1011.71	11.7779	0.666983
24	68.3015	28.3447	684.59	5.41627	0.453298
25	70.5915	31.3677	324.805	1.29969	0.229265
26	72.8816	35.8733	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
0	33.1133
33.7603	33.1133
39.2263	32.1956
41.4063	31.903
50.5213	26.7633
57.4598	26.7633
68.9825	32.1319

75.0499 33.1133
110.347 33.1133

Focus Search Line

X	Y
44.1805	20.1233
44.1805	20.6233

External Boundary

X	Y
0	40.0427
0	34.9993
0	33.2084
0	29.7962
0	21.669
0	0
110.347	0
110.347	22.5366
110.347	26.3755
110.347	32.6221
110.347	42.6209
98.4637	42.36
86.5805	42.099
83.4385	40.2503
82.182	40.1768
80.9255	40.1033
80.4555	40.1033
80.4555	39.9194
80.153	39.9194
80.153	39.7355
79.8505	39.7355
79.8505	39.5516
79.548	39.5435
79.548	39.3677
79.2455	39.3677
79.2455	39.1838
78.943	39.1838
78.943	38.9999
78.6405	38.9999
78.6405	38.8159
78.338	38.8159
78.338	38.632
78.0355	38.632
78.0355	38.4481
77.733	38.4481
77.733	38.2642
77.4305	38.2642
77.4305	38.0803
77.128	38.0803
77.128	37.8964
76.8255	37.8964
76.8255	37.7125
76.523	37.7125
76.523	37.5286

76.2205 37.5286
76.2205 37.3446
75.918 37.3446
75.918 37.1607
75.6155 37.1607
75.6155 36.9768
75.313 36.9768
75.313 36.7929
75.0105 36.7929
75.0105 36.609
74.708 36.609
74.708 36.4251
74.4055 36.4251
74.4055 36.2412
74.103 36.2412
74.103 36.0573
73.8005 36.0573
73.8005 35.8733
71.8505 35.8733
71.8505 35.6928
71.5652 35.6928
71.5652 35.5122
71.2799 35.5122
71.2799 35.3317
70.9946 35.3317
70.9946 35.1511
70.7093 35.1511
70.7093 34.9706
70.4241 34.9707
70.4241 34.79
70.1388 34.79
70.1388 34.6095
69.8535 34.6095
69.8535 34.4289
69.5682 34.4289
69.5682 34.2483
69.2829 34.2483
69.2829 34.0678
68.9976 34.0678
68.9976 33.8872
68.7123 33.8872
68.7123 33.7067
68.427 33.7067
68.427 33.5261
68.1417 33.5261
68.1417 33.3456
67.8564 33.3456
67.8564 33.165
67.5711 33.165
67.5711 32.9845
67.2858 32.9845
67.2858 32.8039
67.0005 32.8039
66.9965 32.6234
63.8005 32.6233
63.8005 32.3233
57.4598 26.7633
50.5213 26.7633

44.1805	32.3233
44.1805	32.6233
42.0707	32.636
39.9609	32.6486
39.2993	33.1537
38.6377	33.6588
38.3297	33.9627
37.5141	34.7674
36.6397	35.1947
36.2024	35.6608
36.0567	35.8162
35.7069	36.0784
35.3571	36.3406
34.4632	36.9233
33.9311	37.3808
33.5944	37.6465
33.1165	37.986
32.5987	38.2965
32.2742	38.5035
32.1223	38.607
31.8185	38.814
31.3732	39.1452
30.9468	39.4824
30.5623	39.7656
30.2705	39.9733
29.8851	40.0427

Material Boundary

X	Y
36.8667	30.365
34.5436	29.9874
37.9257	29.5367
40.1552	28.9977
45.7238	28.9636
41.4077	29.2908
36.8667	30.365

Material Boundary

X	Y
40.1065	28.1065
40.8178	28.2357
44.6332	28.1711
46.0128	27.8264
43.7925	27.891
40.1065	28.1065

Material Boundary

X	Y
38.6623	27.094
41.194	27.2493
46.1909	26.9221
48.18	26.7633

44.8212 26.4606
42.3699 26.3348
40.0634 26.4047
38.6623 27.094

Material Boundary

X	Y
39.9342	24.7707
41.194	24.8452
42.7336	24.8452
47.92	24.749
49.656	24.3153
43.5464	24.4209
39.9342	24.7707

Material Boundary

X	Y
0	21.669
14.5028	22.2573
28.6064	23.4226
33.1155	24.1133
35.468	24.1133
37.2518	22.2818
40.3225	22.3127
41.194	22.7238
46.4859	22.7567
54.8704	22.4237
63.9212	22.0353
71.4172	21.5914
76.585	21.516
81.4009	21.7964
85.4219	21.4226
87.8065	22.3571
90.004	22.3104
102.047	22.3104
110.347	22.5366

Material Boundary

X	Y
0	29.7962
4.20182	29.8404
7.00081	30.1427
12.8894	29.7977
25.8246	28.1133
33.1155	28.1133
37.2518	25.9583
40.1013	25.9265
41.194	26.2594
46.815	26.2861
48.539	26.4048
50.5213	26.7633

Material Boundary

X	Y
0	34.9993
3.95576	34.9851
7.00081	34.7427
27.0008	34.1133
34.2917	34.1133
38.3297	33.9627

Material Boundary

X	Y
0	33.2084
7.00081	33.0427
27.244	32.6233
34.3096	32.6233
39.9609	32.6486

Material Boundary

X	Y
57.4598	26.7633
68.6365	25.8615
74.2472	26.1419
81.3541	26.3755
86.6843	25.955
88.7416	26.3755
98.5066	26.3755
103.755	26.3755
110.347	26.3755

Material Boundary

X	Y
66.9965	32.6234
75.5511	32.4314
83.1839	32.5268
89.0993	33.1942
95.1579	32.6221
103.511	32.6221
110.347	32.6221