CAVA MEI

COMUNE DI VADO L. - PROVINCIA DI SAVONA

Richiedente

MANTOBIT S.p.A. - SAVONA

VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE

Autorizzato con D.D. n° 583 del 20.03.07
(Rinnovo autorizzazione D.G.R. n° 5086 del 29.10.93)

L.R. n° 12 del 5 aprile 2012 e s.m.i.

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA,
SISMICA E DI STABILITÀ

ALLEGATO 5 G - VERIFICHE DI STABILITA' DEGLI ABBANCAMENTI





Novembre 2021

Geoteam
geotecnica territorio ambiente
geoteam@geoteam-sv.com
geoteam@pec.it
C. Viglienzoni 20-2 17100 Savona P.I. - C.F. 00913160099 Telef. 019 813831 - Fax 019 815970

VERIFICHE DI STABILITA'

IN CORRISPONDENZA DELLE SEZIONI DI PROGETTO

DEGLI ABBANCAMENTI *(PENDII IN TERRA)*

CON I METODI DI

- **BISHOP**
- **FELLENIUS**
- **JANBU**

Con ciascun metodo e considerata l'azione sismica

Il dimensionamento risulta verificato come prescritto dalle NTC

Codice di calcolo: Slope 2021 di Geostru)

Riferimenti: Progetto Abbancamenti
Modello geotecnico: Planimetria e Sezioni

INDICE

	Pagina
RELAZIONE DI CALCOLO	4
SEZIONE 1 – ABBANCAMENTO PRIMA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP	10
SEZIONE 1 – ABBANCAMENTO PRIMA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS	17
SEZIONE 1 – ABBANCAMENTO PRIMA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU	24
SEZIONE 2 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP	31
SEZIONE 2 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS	38
SEZIONE 2 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU	45
SEZIONE 3 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP	52
SEZIONE 3 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS	60
SEZIONE 3 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU	68
SEZIONE A – ABBANCAMENTO FINALE Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP	76
SEZIONE A – ABBANCAMENTO FINALE Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS	83
SEZIONE A – ABBANCAMENTO FINALE Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU	90

SEZIONE B – ABBANCAMENTO FINALE 97
Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP

SEZIONE B – ABBANCAMENTO FINALE 105
Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS

SEZIONE B – ABBANCAMENTO FINALE 114
Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU

SEZIONE C – ABBANCAMENTO FINALE 121
Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP

SEZIONE C – ABBANCAMENTO FINALE 129
Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS

SEZIONE C – ABBANCAMENTO FINALE 137
Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU

RELAZIONE DI CALCOLO

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (φ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

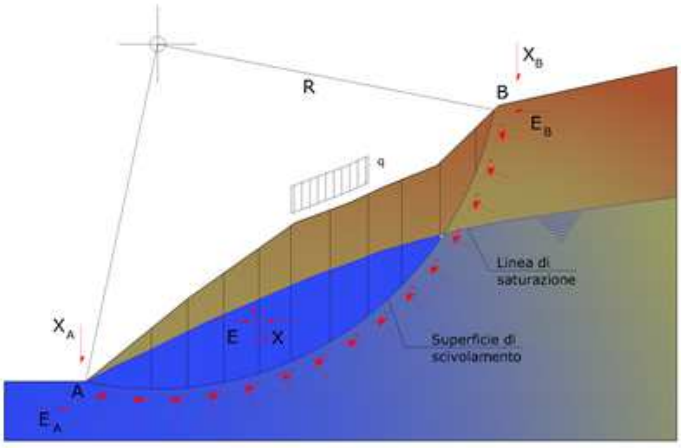
Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau_f / \tau$$

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.



Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a *n*, il problema presenta le seguenti incognite:

- n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;
- n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i;
- (n-1) forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- (n-1) forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i;
- (n-1) valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza F.

Complessivamente le incognite sono (6n-2).

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti n;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n;
- equazioni relative al criterio di rottura n.

Totale numero di equazioni 4n.

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a :

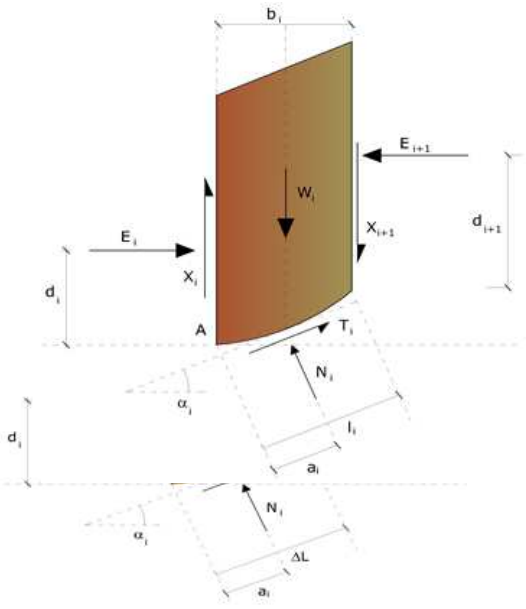
$$i = (6n - 2) - (4n) = 2n - 2$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a (n-2) in quanto si fa l'assunzione che N_i sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le (n-2) indeterminazioni.

Metodo di Fellenius (1927)

Con questo metodo (valido solo per superfici di scorrimento di forma circolare) vengono trascurate le forze di interstriscia pertanto le incognite si riducono a:



- n valori delle forze normali N_i;
- n valori delle forze da taglio T_i;
- 1 fattore di sicurezza.

Incognite (2n+1).

Le equazioni a disposizione sono:

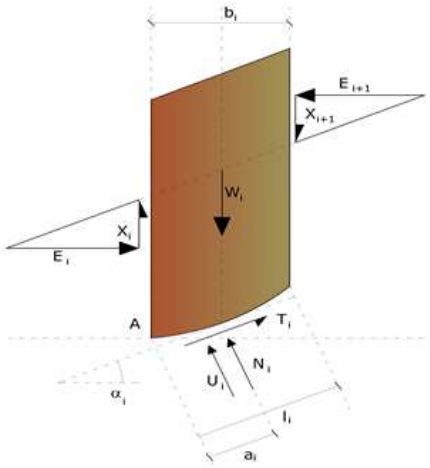
- n equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;
- n equazioni relative al criterio di rottura;
- equazione di equilibrio dei momenti globale.

$$F = \frac{\Sigma\{ c_i \times l_i + (W_i \times \cos\alpha_i - u_i \times l_i) \times \tan\varphi_i \}}{\Sigma W_i \times \sin\alpha_i}$$

Questa equazione è semplice da risolvere ma si è trovato che fornisce risultati conservativi (fattori di sicurezza bassi) soprattutto per superfici profonde.

Metodo di Bishop (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali. Le equazioni usate per risolvere il problema sono:



$$\sum F_y = 0, \quad \sum M_0 = 0 \qquad \textbf{Criterio di rottura}$$

$$F = \frac{\Sigma\{c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan\varphi_i\} \times \dfrac{\sec\alpha_i}{1 + \tan\alpha_i \times \tan\varphi_i / F}}{\Sigma W_i \times \sin\alpha_i}$$

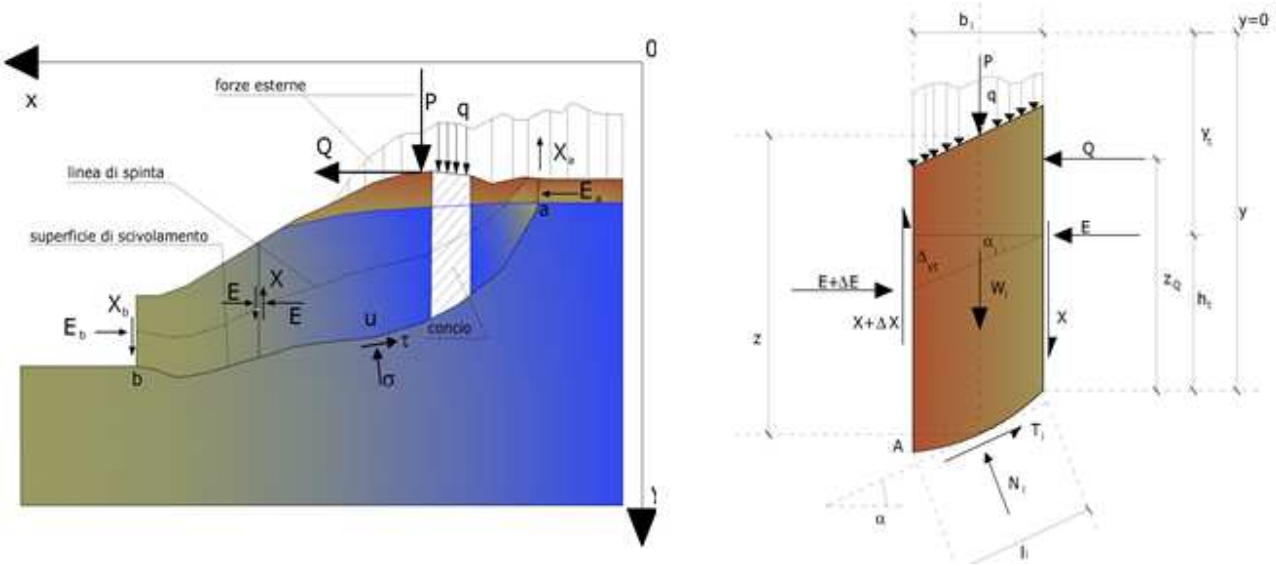
I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre ΔX = 0 ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario,** gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

Metodo di Janbu (1967)

Janbu estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio). A tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

$$F = \frac{\Sigma\{c_i \times b + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan\varphi_i\} \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan\alpha_i \times \tan\varphi_i / F}}{\Sigma W_i \times \tan\alpha_i}$$

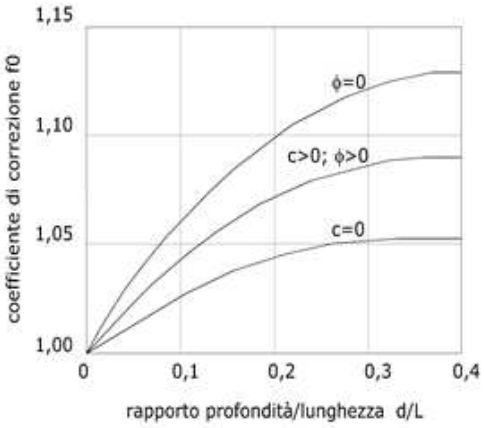


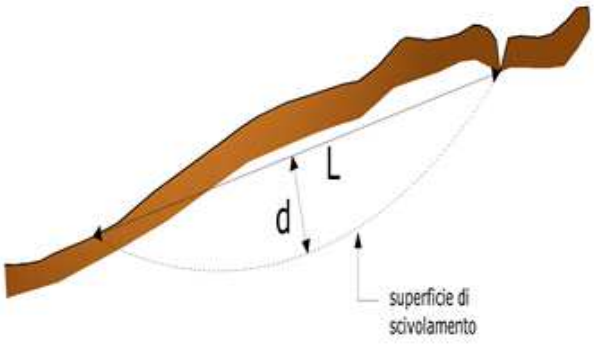
Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Janbu e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

Assumendo $\Delta X_i = 0$ si ottiene il metodo ordinario. Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F_{corretto} = f_0 \cdot F$$

dove f_0 è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici. Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.





Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$
$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- $\mathbf{F_H}$ e $\mathbf{F_V}$ rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- **W** peso concio;
- $\mathbf{K_x}$ coefficiente sismico orizzontale;
- $\mathbf{K_y}$ coefficiente sismico verticale.

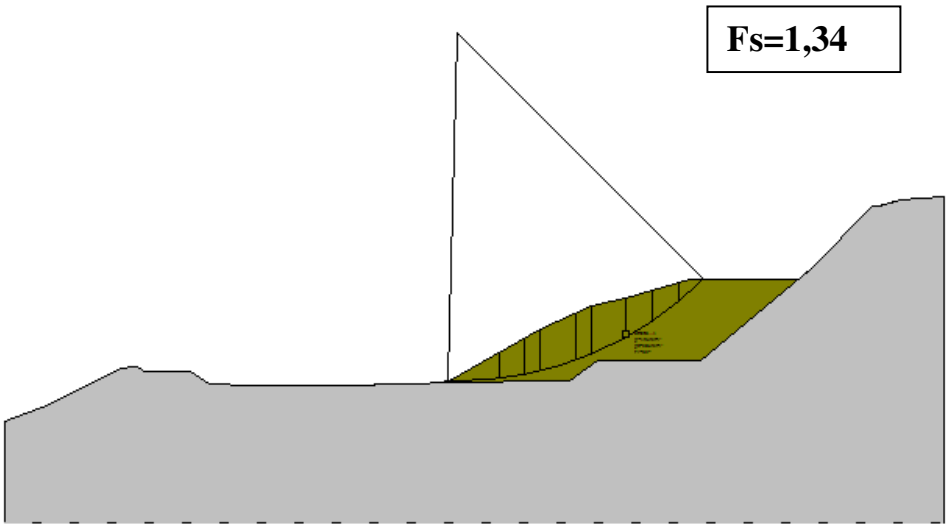
Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia m×n e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

SEZIONE 1 – ABBANCAMENTO PRIMA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2136,44 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-469,56 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2425,6 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-214,79 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19

S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2278,58	-557,79
2	2289,37	-553,68
3	2302,59	-547,52
4	2312,54	-542,16
5	2316,31	-542,07
6	2317,23	-542,06
7	2319,01	-543,12
8	2332,9	-543,16
9	2338,32	-546,89

10	2350,42	-547,33
11	2373,38	-547,51
12	2400,87	-546,89
13	2405,58	-546,35
14	2408,73	-546,11
15	2435,27	-531,11
16	2450,52	-524,19
17	2460,52	-521,82
18	2479,39	-516,11
19	2511,49	-516,11
20	2515,2	-513,04
21	2532,99	-494,92
22	2534,94	-494,7
23	2541,1	-493,08
24	2554,02	-492,18

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2278,58	-557,79
2	2289,37	-553,68
3	2302,59	-547,52
4	2312,54	-542,16
5	2316,31	-542,07
6	2317,23	-542,06
7	2319,01	-543,12
8	2332,9	-543,16
9	2338,32	-546,89

10	2350,42	-547,33
11	2373,38	-547,51
12	2400,87	-546,89
13	2405,58	-546,35
14	2444,2	-546,11
15	2452,51	-540,11
16	2482,46	-540,11
17	2515,2	-513,04
18	2532,99	-494,92
19	2534,94	-494,7
20	2541,1	-493,08
21	2554,02	-492,18

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

==========

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,34
Ascissa centro superficie	2411,14 m
Ordinata centro superficie	-444,08 m
Raggio superficie	102,09 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

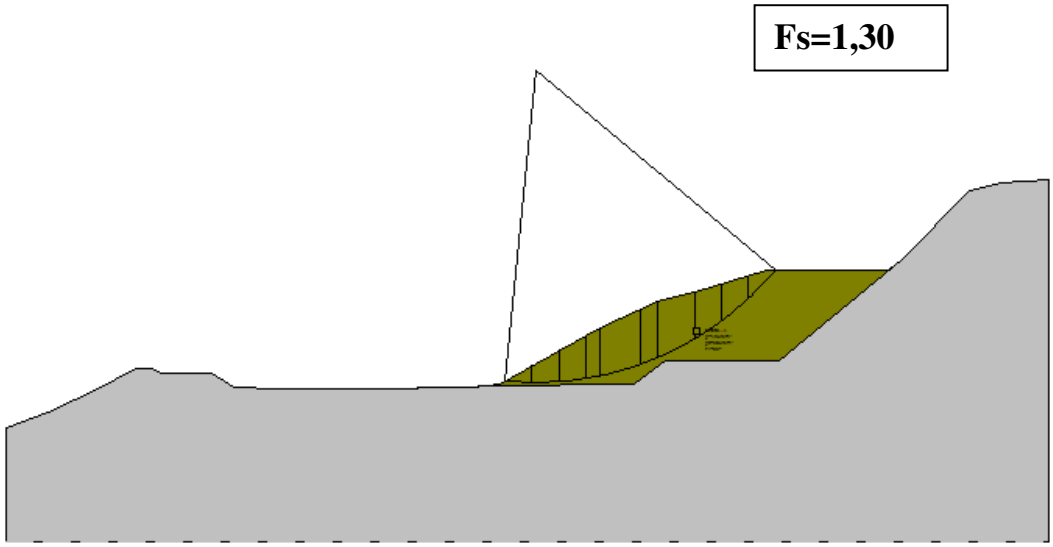
xc = 2411,136 yc = -444,08 Rc = 102,086 Fs=1,336

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,29	-1,0	0,29	0,07	0,0	0,0	16,0	26,6	0,0	0,1	2,9
2	14,72	2,8	14,74	1144,94	6,87	3,43	16,0	26,6	0,0	1122,2	496,9

3	7,5	9,1	7,6	1314,43	7,89	3,94	16,0	26,6	0,0	1256,5	467,5
4	4,32	12,5	4,43	939,55	5,64	2,82	16,0	26,6	0,0	891,1	322,0
5	10,69	16,8	11,16	2666,05	16,0	8,0	16,0	26,6	0,0	2514,5	895,3
6	4,56	21,3	4,89	1209,02	7,25	3,63	16,0	26,6	0,0	1140,1	404,2
7	10,0	25,8	11,1	2470,14	14,82	7,41	16,0	26,6	0,0	2337,8	839,6
8	7,96	31,5	9,34	1586,9	9,52	4,76	16,0	26,6	0,0	1514,9	565,4
9	7,5	36,8	9,37	1082,83	6,5	3,25	16,0	26,6	0,0	1039,8	417,7
10	7,5	42,3	10,14	510,56	3,06	1,53	16,0	26,6	0,0	466,0	246,5

SEZIONE 1 – ABBANCAMENTO PRIMA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2136,44 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-469,56 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2425,6 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-214,79 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19

S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2278,58	-557,79
2	2289,37	-553,68
3	2302,59	-547,52
4	2312,54	-542,16
5	2316,31	-542,07
6	2317,23	-542,06
7	2319,01	-543,12
8	2332,9	-543,16
9	2338,32	-546,89

10	2350,42	-547,33
11	2373,38	-547,51
12	2400,87	-546,89
13	2405,58	-546,35
14	2408,73	-546,11
15	2435,27	-531,11
16	2450,52	-524,19
17	2460,52	-521,82
18	2479,39	-516,11
19	2511,49	-516,11
20	2515,2	-513,04
21	2532,99	-494,92
22	2534,94	-494,7
23	2541,1	-493,08
24	2554,02	-492,18

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2278,58	-557,79
2	2289,37	-553,68
3	2302,59	-547,52
4	2312,54	-542,16
5	2316,31	-542,07
6	2317,23	-542,06
7	2319,01	-543,12
8	2332,9	-543,16
9	2338,32	-546,89

10	2350,42	-547,33
11	2373,38	-547,51
12	2400,87	-546,89
13	2405,58	-546,35
14	2444,2	-546,11
15	2452,51	-540,11
16	2482,46	-540,11
17	2515,2	-513,04
18	2532,99	-494,92
19	2534,94	-494,7
20	2541,1	-493,08
21	2554,02	-492,18

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

==========

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,3
Ascissa centro superficie	2418,37 m
Ordinata centro superficie	-463,19 m
Raggio superficie	82,52 m

==========

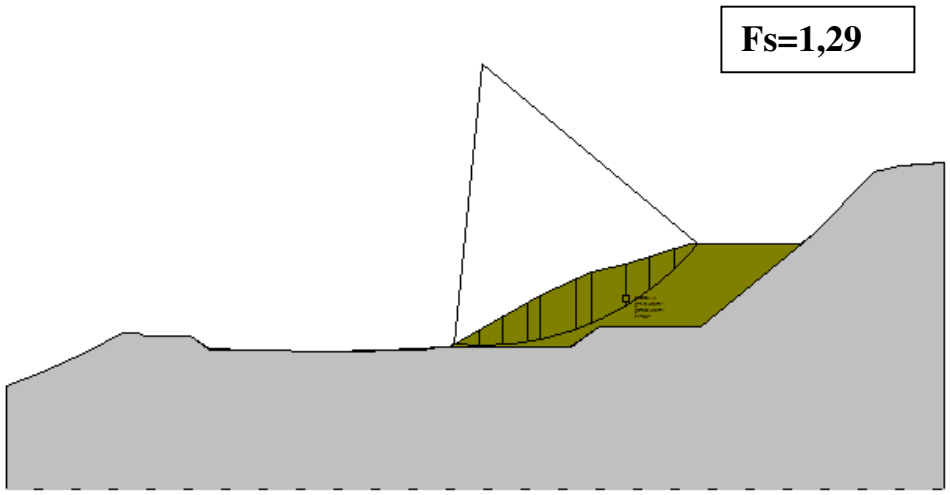
xc = 2418,365 yc = -463,188 Rc = 82,52 Fs=1,301

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	7,15	-3,2	7,16	312,52	1,88	0,94	16,0	26,6	0,0	313,1	-15,6
2	7,15	1,7	7,16	874,1	5,24	2,62	16,0	26,6	0,0	876,2	31,6
3	7,15	6,7	7,2	1351,47	8,11	4,05	16,0	26,6	0,0	1345,2	166,8
4	3,66	10,6	3,72	846,09	5,08	2,54	16,0	26,6	0,0	833,2	160,6
5	10,65	15,7	11,06	2824,21	16,95	8,47	16,0	26,6	0,0	2722,8	779,1
6	4,6	21,2	4,93	1299,95	7,8	3,9	16,0	26,6	0,0	1212,9	477,0

7	10,0	26,8	11,2	2633,15	15,8	7,9	16,0	26,6	0,0	2349,9	1201,9
8	6,86	33,6	8,24	1459,27	8,76	4,38	16,0	26,6	0,0	1214,4	814,6
9	7,15	39,7	9,29	1103,3	6,62	3,31	16,0	26,6	0,0	847,8	709,2
10	7,15	46,5	10,39	492,15	2,95	1,48	16,0	26,6	0,0	337,6	359,1

SEZIONE 1 – ABBANCAMENTO PRIMA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2136,44 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-469,56 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2425,6 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-214,79 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19

S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2278,58	-557,79
2	2289,37	-553,68
3	2302,59	-547,52
4	2312,54	-542,16
5	2316,31	-542,07
6	2317,23	-542,06
7	2319,01	-543,12
8	2332,9	-543,16

9	2338,32	-546,89
10	2350,42	-547,33
11	2373,38	-547,51
12	2400,87	-546,89
13	2405,58	-546,35
14	2408,73	-546,11
15	2435,27	-531,11
16	2450,52	-524,19
17	2460,52	-521,82
18	2479,39	-516,11
19	2511,49	-516,11
20	2515,2	-513,04
21	2532,99	-494,92
22	2534,94	-494,7
23	2541,1	-493,08
24	2554,02	-492,18

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2278,58	-557,79
2	2289,37	-553,68
3	2302,59	-547,52
4	2312,54	-542,16
5	2316,31	-542,07
6	2317,23	-542,06
7	2319,01	-543,12
8	2332,9	-543,16

9	2338,32	-546,89
10	2350,42	-547,33
11	2373,38	-547,51
12	2400,87	-546,89
13	2405,58	-546,35
14	2444,2	-546,11
15	2452,51	-540,11
16	2482,46	-540,11
17	2515,2	-513,04
18	2532,99	-494,92
19	2534,94	-494,7
20	2541,1	-493,08
21	2554,02	-492,18

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,29
Ascissa centro superficie	2418,37 m
Ordinata centro superficie	-463,19 m
Raggio superficie	82,52 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

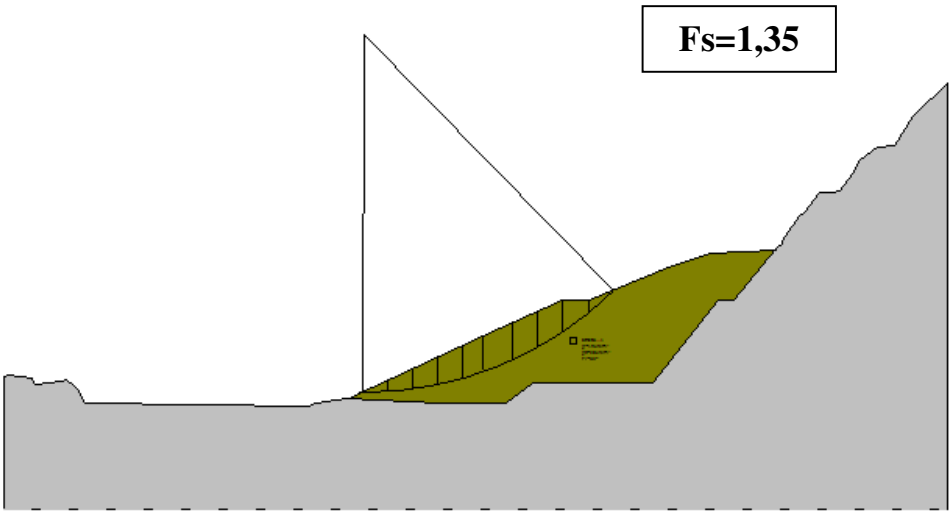
xc = 2418,365 yc = -463,188 Rc = 82,52 Fs=1,285

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	7,15	-3,2	7,16	312,52	1,88	0,94	16,0	26,6	0,0	323,0	179,2
2	7,15	1,7	7,16	874,1	5,24	2,62	16,0	26,6	0,0	863,8	354,3

3	7,15	6,7	7,2	1351,47	8,11	4,05	16,0	26,6	0,0	1302,2	500,1
4	3,66	10,6	3,72	846,09	5,08	2,54	16,0	26,6	0,0	804,8	304,6
5	10,65	15,7	11,06	2824,21	16,95	8,47	16,0	26,6	0,0	2659,3	1014,1
6	4,6	21,2	4,93	1299,95	7,8	3,9	16,0	26,6	0,0	1221,0	479,2
7	10,0	26,8	11,2	2633,15	15,8	7,9	16,0	26,6	0,0	2484,7	1032,3
8	6,86	33,6	8,24	1459,27	8,76	4,38	16,0	26,6	0,0	1394,9	645,2
9	7,15	39,7	9,29	1103,3	6,62	3,31	16,0	26,6	0,0	1066,7	574,1
10	7,15	46,5	10,39	492,15	2,95	1,48	16,0	26,6	0,0	448,3	367,7

SEZIONE 2 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)



==========

Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2421,98 m

Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-467,63 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2773,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-153,81 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2597,64	-568,0
2	2599,15	-567,33
3	2605,92	-568,49
4	2606,5	-570,0
5	2614,37	-569,18
6	2615,98	-568,72
7	2618,42	-571,12
8	2619,56	-571,84
9	2621,35	-575,66
10	2687,12	-576,44
11	2689,01	-575,48
12	2698,01	-574,14

13	2698,31	-574,16
14	2737,94	-555,79
15	2760,88	-545,45
16	2768,76	-545,45
17	2792,21	-535,92
18	2804,61	-531,65
19	2823,66	-530,7
20	2823,76	-530,58
21	2825,57	-528,83
22	2825,64	-528,18
23	2830,72	-520,96
24	2831,74	-519,96
25	2833,79	-517,78
26	2836,51	-514,11
27	2838,53	-513,72
28	2840,19	-513,97
29	2842,57	-513,37
30	2846,08	-508,24
31	2848,19	-504,29
32	2853,34	-500,49
33	2858,18	-500,28
34	2864,0	-491,38
35	2873,75	-481,98

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2597,64	-568,0

2	2599,15	-567,33
3	2605,92	-568,49
4	2606,5	-570,0
5	2614,37	-569,18
6	2615,98	-568,72
7	2618,42	-571,12
8	2619,56	-571,84
9	2621,35	-575,66
10	2687,12	-576,44
11	2689,01	-575,48
12	2698,01	-574,14
13	2725,15	-575,45
14	2744,6	-575,45
15	2752,29	-569,45
16	2787,74	-569,45
17	2806,63	-545,45
18	2811,28	-545,25
19	2823,76	-530,58
20	2825,57	-528,83
21	2825,64	-528,18
22	2830,72	-520,96
23	2831,74	-519,96
24	2833,79	-517,78
25	2836,51	-514,11
26	2838,53	-513,72
27	2840,19	-513,97
28	2842,57	-513,37
29	2846,08	-508,24

30	2848,19	-504,29
31	2853,34	-500,49
32	2858,18	-500,28
33	2864,0	-491,38
34	2873,75	-481,98

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,35
Ascissa centro superficie	2703,0 m
Ordinata centro superficie	-467,63 m
Raggio superficie	104,58 m

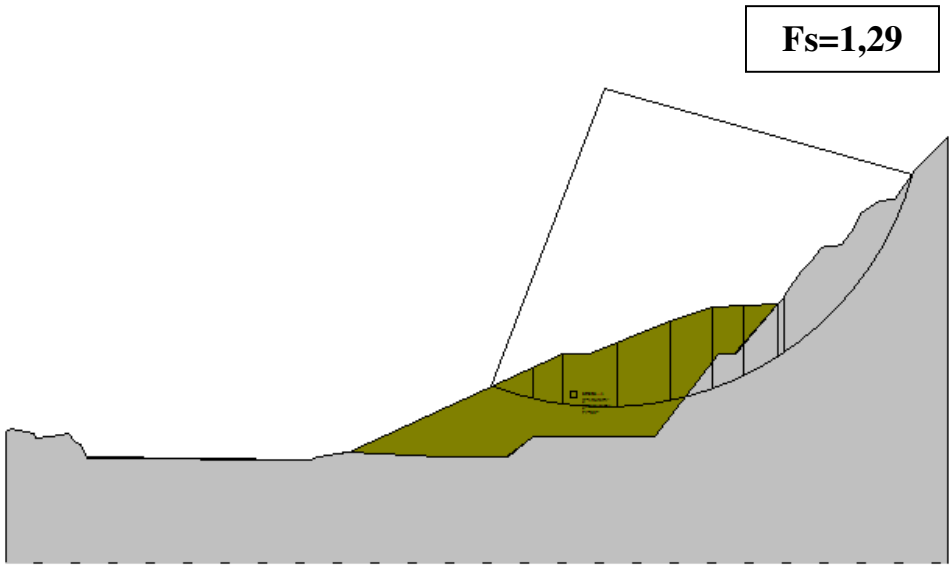
==========

xc = 2703,003 yc = -467,629 Rc = 104,585 Fs=1,35

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	7,35	1,7	7,36	231,51	1,39	0,69	16,0	26,6	0,0	227,3	142,7
2	7,35	5,8	7,39	640,02	3,84	1,92	16,0	26,6	0,0	616,7	263,2
3	7,35	9,9	7,46	975,51	5,85	2,93	16,0	26,6	0,0	927,6	359,8
4	7,35	14,0	7,58	1234,79	7,41	3,7	16,0	26,6	0,0	1164,5	434,0
5	6,03	17,8	6,33	1149,59	6,9	3,45	16,0	26,6	0,0	1080,3	395,7
6	8,68	22,1	9,37	1769,38	10,62	5,31	16,0	26,6	0,0	1663,7	605,7
7	7,35	26,9	8,25	1493,12	8,96	4,48	16,0	26,6	0,0	1412,1	517,0
8	6,91	31,4	8,1	1304,17	7,83	3,91	16,0	26,6	0,0	1244,6	463,9
9	7,79	36,3	9,67	971,72	5,83	2,92	16,0	26,6	0,0	925,7	381,0
10	7,35	41,6	9,83	268,85	1,61	0,81	16,0	26,6	0,0	214,6	163,2

SEZIONE 2 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936)



==========

Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2421,98 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-467,63 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2773,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-153,81 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19

S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2597,64	-568,0
2	2599,15	-567,33
3	2605,92	-568,49
4	2606,5	-570,0
5	2614,37	-569,18
6	2615,98	-568,72
7	2618,42	-571,12
8	2619,56	-571,84

9	2621,35	-575,66
10	2687,12	-576,44
11	2689,01	-575,48
12	2698,01	-574,14
13	2698,31	-574,16
14	2737,94	-555,79
15	2760,88	-545,45
16	2768,76	-545,45
17	2792,21	-535,92
18	2804,61	-531,65
19	2823,66	-530,7
20	2823,76	-530,58
21	2825,57	-528,83
22	2825,64	-528,18
23	2830,72	-520,96
24	2831,74	-519,96
25	2833,79	-517,78
26	2836,51	-514,11
27	2838,53	-513,72
28	2840,19	-513,97
29	2842,57	-513,37
30	2846,08	-508,24
31	2848,19	-504,29
32	2853,34	-500,49
33	2858,18	-500,28
34	2864,0	-491,38
35	2873,75	-481,98

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2597,64	-568,0
2	2599,15	-567,33
3	2605,92	-568,49
4	2606,5	-570,0
5	2614,37	-569,18
6	2615,98	-568,72
7	2618,42	-571,12
8	2619,56	-571,84
9	2621,35	-575,66
10	2687,12	-576,44
11	2689,01	-575,48
12	2698,01	-574,14
13	2725,15	-575,45
14	2744,6	-575,45
15	2752,29	-569,45
16	2787,74	-569,45
17	2806,63	-545,45
18	2811,28	-545,25
19	2823,76	-530,58
20	2825,57	-528,83
21	2825,64	-528,18
22	2830,72	-520,96
23	2831,74	-519,96
24	2833,79	-517,78
25	2836,51	-514,11

26	2838,53	-513,72
27	2840,19	-513,97
28	2842,57	-513,37
29	2846,08	-508,24
30	2848,19	-504,29
31	2853,34	-500,49
32	2858,18	-500,28
33	2864,0	-491,38
34	2873,75	-481,98

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,29
Ascissa centro superficie	2773,26 m
Ordinata centro superficie	-467,63 m
Raggio superficie	93,36 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

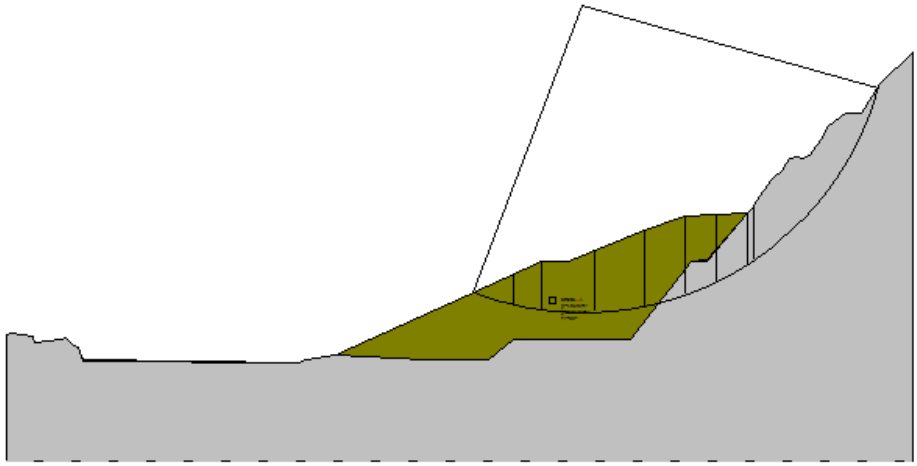
xc = 2773,258 yc = -467,629 Rc = 93,357 Fs=1,292

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	12,32	-16,9	12,88	1143,36	6,86	3,43	16,0	26,6	0,0	1099,2	-326,1
2	8,56	-10,3	8,7	1969,64	11,82	5,91	16,0	26,6	0,0	1945,8	-340,4
3	16,08	-2,7	16,1	4738,18	28,43	14,21	16,0	26,6	0,0	4748,6	-191,7
4	15,25	7,0	15,36	6163,36	36,98	18,49	16,0	26,6	0,0	6131,5	786,3
5	12,39	15,7	12,87	5754,39	34,53	17,26	104,0	28,4	0,0	5547,8	1587,7
6	9,34	22,7	10,12	4593,44	27,56	13,78	104,0	28,4	0,0	4238,9	1800,0
7	9,72	29,2	11,14	4345,54	26,07	13,04	104,0	28,4	0,0	3790,1	2146,0
8	0,1	33,3	0,12	42,62	0,26	0,13	104,0	28,4	0,0	35,6	23,6
9	1,81	33,5	2,17	773,53	4,64	2,32	104,0	28,4	0,0	644,8	430,3
10	37,67	54,3	64,55	17693,62	106,16	53,08	104,0	28,4	0,0	10270,8	14429,9

SEZIONE 2 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Fs=1,24



==========

Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi 2421,98 m

Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-467,63 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2773,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-153,81 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2597,64	-568,0
2	2599,15	-567,33
3	2605,92	-568,49
4	2606,5	-570,0
5	2614,37	-569,18
6	2615,98	-568,72
7	2618,42	-571,12
8	2619,56	-571,84
9	2621,35	-575,66
10	2687,12	-576,44
11	2689,01	-575,48

12	2698,01	-574,14
13	2698,31	-574,16
14	2737,94	-555,79
15	2760,88	-545,45
16	2768,76	-545,45
17	2792,21	-535,92
18	2804,61	-531,65
19	2823,66	-530,7
20	2823,76	-530,58
21	2825,57	-528,83
22	2825,64	-528,18
23	2830,72	-520,96
24	2831,74	-519,96
25	2833,79	-517,78
26	2836,51	-514,11
27	2838,53	-513,72
28	2840,19	-513,97
29	2842,57	-513,37
30	2846,08	-508,24
31	2848,19	-504,29
32	2853,34	-500,49
33	2858,18	-500,28
34	2864,0	-491,38
35	2873,75	-481,98

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)

1	2597,64	-568,0
2	2599,15	-567,33
3	2605,92	-568,49
4	2606,5	-570,0
5	2614,37	-569,18
6	2615,98	-568,72
7	2618,42	-571,12
8	2619,56	-571,84
9	2621,35	-575,66
10	2687,12	-576,44
11	2689,01	-575,48
12	2698,01	-574,14
13	2725,15	-575,45
14	2744,6	-575,45
15	2752,29	-569,45
16	2787,74	-569,45
17	2806,63	-545,45
18	2811,28	-545,25
19	2823,76	-530,58
20	2825,57	-528,83
21	2825,64	-528,18
22	2830,72	-520,96
23	2831,74	-519,96
24	2833,79	-517,78
25	2836,51	-514,11
26	2838,53	-513,72
27	2840,19	-513,97
28	2842,57	-513,37

29	2846,08	-508,24
30	2848,19	-504,29
31	2853,34	-500,49
32	2858,18	-500,28
33	2864,0	-491,38
34	2873,75	-481,98

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,24
Ascissa centro superficie	2773,26 m
Ordinata centro superficie	-467,63 m
Raggio superficie	93,36 m

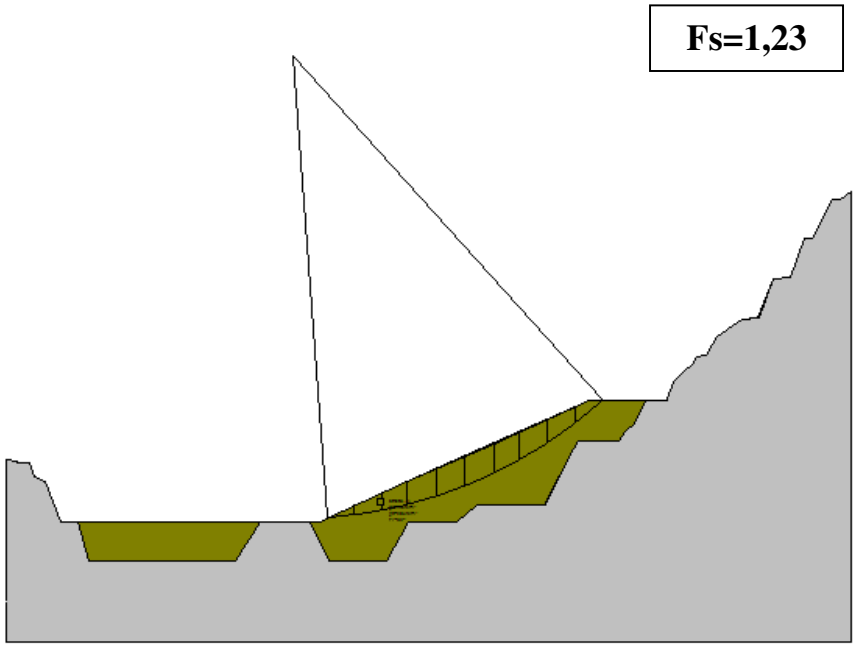
==========

xc = 2773,258 yc = -467,629 Rc = 93,357 Fs=1,239

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	12,32	-16,9	12,88	1143,36	6,86	3,43	16,0	26,6	0,0	1378,1	629,0
2	8,56	-10,3	8,7	1969,64	11,82	5,91	16,0	26,6	0,0	2150,2	829,8
3	16,08	-2,7	16,1	4738,18	28,43	14,21	16,0	26,6	0,0	4826,8	1797,6
4	15,25	7,0	15,36	6163,36	36,98	18,49	16,0	26,6	0,0	5944,4	2179,5
5	12,39	15,7	12,87	5754,39	34,53	17,26	104,0	28,4	0,0	5195,2	2892,5
6	9,34	22,7	10,12	4593,44	27,56	13,78	104,0	28,4	0,0	4065,7	2366,8
7	9,72	29,2	11,14	4345,54	26,07	13,04	104,0	28,4	0,0	3776,9	2463,4
8	0,1	33,3	0,12	42,62	0,26	0,13	104,0	28,4	0,0	36,7	26,1
9	1,81	33,5	2,17	773,53	4,64	2,32	104,0	28,4	0,0	667,1	471,6
10	37,67	54,3	64,55	17693,62	106,16	53,08	104,0	28,4	0,0	15973,0	17665,3

SEZIONE 3 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2410,63 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-400,94 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2765,4 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-52,81 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]

S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2587,34	-499,49
2	2591,64	-500,04
3	2591,91	-500,27
4	2596,48	-500,36
5	2597,75	-505,56
6	2602,08	-507,2
7	2607,99	-522,28

8	2704,51	-522,28
9	2736,76	-507,28
10	2769,71	-493,17
11	2804,95	-477,28
12	2826,02	-477,21
13	2826,02	-477,21
14	2833,81	-477,04
15	2834,24	-476,69
16	2836,65	-469,93
17	2839,43	-467,25
18	2839,94	-466,47
19	2843,74	-463,23
20	2844,14	-463,11
21	2845,33	-461,1
22	2848,45	-460,5
23	2852,94	-453,24
24	2862,2	-446,78
25	2868,07	-446,28
26	2873,51	-431,74
27	2879,76	-431,52
28	2885,22	-416,93
29	2887,69	-416,81
30	2888,08	-416,71
31	2895,71	-402,39
32	2898,51	-402,25
33	2902,94	-399,17

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2587,34	-499,49
2	2591,64	-500,04
3	2591,91	-500,27
4	2596,48	-500,36
5	2597,75	-505,56
6	2602,08	-507,2
7	2607,99	-522,28
8	2614,08	-522,28
9	2618,37	-537,28
10	2672,91	-537,28
11	2682,31	-522,28
12	2700,93	-522,28
13	2708,09	-537,28
14	2729,42	-537,28
15	2737,28	-522,28
16	2755,7	-522,28
17	2763,1	-516,28
18	2788,42	-516,28
19	2798,98	-495,07
20	2800,67	-492,28
21	2816,24	-492,28
22	2818,3	-488,53
23	2822,08	-486,07
24	2826,02	-477,21
25	2833,81	-477,04
26	2834,24	-476,69

27	2836,65	-469,93
28	2839,43	-467,25
29	2839,94	-466,47
30	2843,74	-463,23
31	2844,14	-463,11
32	2845,33	-461,1
33	2848,45	-460,5
34	2852,94	-453,24
35	2862,2	-446,78
36	2868,07	-446,28
37	2873,51	-431,74
38	2879,76	-431,52
39	2885,22	-416,93
40	2887,69	-416,81
41	2888,08	-416,71
42	2895,71	-402,39
43	2898,51	-402,25
44	2902,94	-399,17

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,23
Ascissa centro superficie	2694,44 m
Ordinata centro superficie	-348,72 m
Raggio superficie	172,81 m

==========

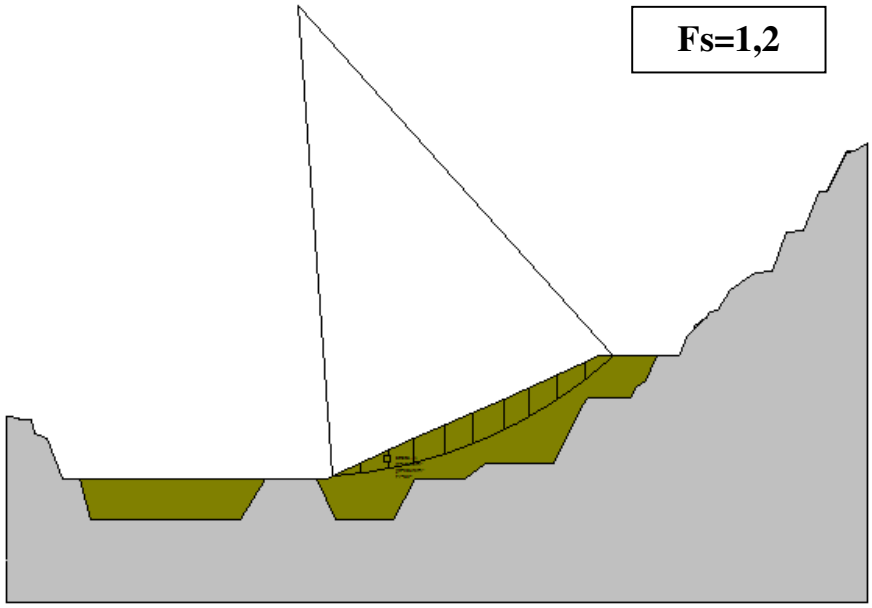
xc = 2694,444 yc = -348,72 Rc = 172,805 Fs=1,225

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	10,28	5,9	10,33	378,89	2,27	1,14	16,0	26,6	0,0	356,7	233,8

2	10,28	9,4	10,42	1043,31	6,26	3,13	16,0	26,6	0,0	983,5	447,9
3	9,06	12,6	9,28	1370,24	8,22	4,11	16,0	26,6	0,0	1283,8	537,6
4	11,5	16,2	11,97	2161,15	12,97	6,48	16,0	26,6	0,0	2013,8	815,1
5	10,28	20,0	10,94	2149,04	12,89	6,45	16,0	26,6	0,0	1996,6	798,0
6	11,18	23,8	12,21	2397,0	14,38	7,19	16,0	26,6	0,0	2227,1	890,3
7	9,38	27,6	10,59	1935,19	11,61	5,81	16,0	26,6	0,0	1802,8	728,3
8	10,28	31,3	12,03	1902,8	11,42	5,71	16,0	26,6	0,0	1779,5	736,1
9	10,28	35,4	12,61	1487,57	8,93	4,46	16,0	26,6	0,0	1391,2	610,4
10	10,28	39,7	13,37	850,82	5,1	2,55	16,0	26,6	0,0	768,3	406,7

SEZIONE 3 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2410,63 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-400,94 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2765,4 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-52,81 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19

S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2587,34	-499,49
2	2591,64	-500,04
3	2591,91	-500,27
4	2596,48	-500,36
5	2597,75	-505,56
6	2602,08	-507,2
7	2607,99	-522,28
8	2704,51	-522,28

9	2736,76	-507,28
10	2769,71	-493,17
11	2804,95	-477,28
12	2826,02	-477,21
13	2826,02	-477,21
14	2833,81	-477,04
15	2834,24	-476,69
16	2836,65	-469,93
17	2839,43	-467,25
18	2839,94	-466,47
19	2843,74	-463,23
20	2844,14	-463,11
21	2845,33	-461,1
22	2848,45	-460,5
23	2852,94	-453,24
24	2862,2	-446,78
25	2868,07	-446,28
26	2873,51	-431,74
27	2879,76	-431,52
28	2885,22	-416,93
29	2887,69	-416,81
30	2888,08	-416,71
31	2895,71	-402,39
32	2898,51	-402,25
33	2902,94	-399,17

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2587,34	-499,49
2	2591,64	-500,04
3	2591,91	-500,27
4	2596,48	-500,36
5	2597,75	-505,56
6	2602,08	-507,2
7	2607,99	-522,28
8	2614,08	-522,28
9	2618,37	-537,28
10	2672,91	-537,28
11	2682,31	-522,28
12	2700,93	-522,28
13	2708,09	-537,28
14	2729,42	-537,28
15	2737,28	-522,28
16	2755,7	-522,28
17	2763,1	-516,28
18	2788,42	-516,28
19	2798,98	-495,07
20	2800,67	-492,28
21	2816,24	-492,28
22	2818,3	-488,53
23	2822,08	-486,07
24	2826,02	-477,21

25	2833,81	-477,04
26	2834,24	-476,69
27	2836,65	-469,93
28	2839,43	-467,25
29	2839,94	-466,47
30	2843,74	-463,23
31	2844,14	-463,11
32	2845,33	-461,1
33	2848,45	-460,5
34	2852,94	-453,24
35	2862,2	-446,78
36	2868,07	-446,28
37	2873,51	-431,74
38	2879,76	-431,52
39	2885,22	-416,93
40	2887,69	-416,81
41	2888,08	-416,71
42	2895,71	-402,39
43	2898,51	-402,25
44	2902,94	-399,17

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,2
Ascissa centro superficie	2694,44 m
Ordinata centro superficie	-348,72 m
Raggio superficie	172,81 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

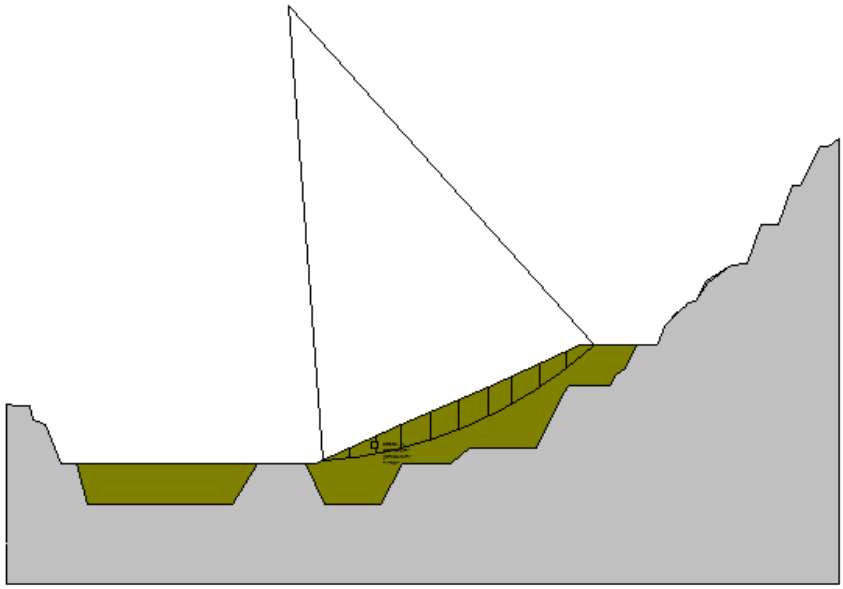
xc = 2694,444 yc = -348,72 Rc = 172,805 Fs=1,204

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	10,28	5,9	10,33	378,89	2,27	1,14	16,0	26,6	0,0	377,8	41,3
2	10,28	9,4	10,42	1043,31	6,26	3,13	16,0	26,6	0,0	1031,5	176,0
3	9,06	12,6	9,28	1370,24	8,22	4,11	16,0	26,6	0,0	1339,3	307,5
4	11,5	16,2	11,97	2161,15	12,97	6,48	16,0	26,6	0,0	2078,3	614,2
5	10,28	20,0	10,94	2149,04	12,89	6,45	16,0	26,6	0,0	2021,5	745,9
6	11,18	23,8	12,21	2397,0	14,38	7,19	16,0	26,6	0,0	2194,0	980,3
7	9,38	27,6	10,59	1935,19	11,61	5,81	16,0	26,6	0,0	1715,2	905,9
8	10,28	31,3	12,03	1902,8	11,42	5,71	16,0	26,6	0,0	1624,2	999,3
9	10,28	35,4	12,61	1487,57	8,93	4,46	16,0	26,6	0,0	1211,0	869,1
10	10,28	39,7	13,37	850,82	5,1	2,55	16,0	26,6	0,0	653,0	547,8

SEZIONE 3 – ABBANCAMENTO SECONDA FASE

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Fs=1,19



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2410,63 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-400,94 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2765,4 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-52,81 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16

S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2587,34	-499,49
2	2591,64	-500,04
3	2591,91	-500,27
4	2596,48	-500,36
5	2597,75	-505,56
6	2602,08	-507,2
7	2607,99	-522,28

8	2704,51	-522,28
9	2736,76	-507,28
10	2769,71	-493,17
11	2804,95	-477,28
12	2826,02	-477,21
13	2826,02	-477,21
14	2833,81	-477,04
15	2834,24	-476,69
16	2836,65	-469,93
17	2839,43	-467,25
18	2839,94	-466,47
19	2843,74	-463,23
20	2844,14	-463,11
21	2845,33	-461,1
22	2848,45	-460,5
23	2852,94	-453,24
24	2862,2	-446,78
25	2868,07	-446,28
26	2873,51	-431,74
27	2879,76	-431,52
28	2885,22	-416,93
29	2887,69	-416,81
30	2888,08	-416,71
31	2895,71	-402,39
32	2898,51	-402,25
33	2902,94	-399,17

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2587,34	-499,49
2	2591,64	-500,04
3	2591,91	-500,27
4	2596,48	-500,36
5	2597,75	-505,56
6	2602,08	-507,2
7	2607,99	-522,28
8	2614,08	-522,28
9	2618,37	-537,28
10	2672,91	-537,28
11	2682,31	-522,28
12	2700,93	-522,28
13	2708,09	-537,28
14	2729,42	-537,28
15	2737,28	-522,28
16	2755,7	-522,28
17	2763,1	-516,28
18	2788,42	-516,28
19	2798,98	-495,07
20	2800,67	-492,28
21	2816,24	-492,28
22	2818,3	-488,53
23	2822,08	-486,07
24	2826,02	-477,21
25	2833,81	-477,04

26	2834,24	-476,69
27	2836,65	-469,93
28	2839,43	-467,25
29	2839,94	-466,47
30	2843,74	-463,23
31	2844,14	-463,11
32	2845,33	-461,1
33	2848,45	-460,5
34	2852,94	-453,24
35	2862,2	-446,78
36	2868,07	-446,28
37	2873,51	-431,74
38	2879,76	-431,52
39	2885,22	-416,93
40	2887,69	-416,81
41	2888,08	-416,71
42	2895,71	-402,39
43	2898,51	-402,25
44	2902,94	-399,17

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,19
Ascissa centro superficie	2694,44 m
Ordinata centro superficie	-348,72 m
Raggio superficie	172,81 m

==========

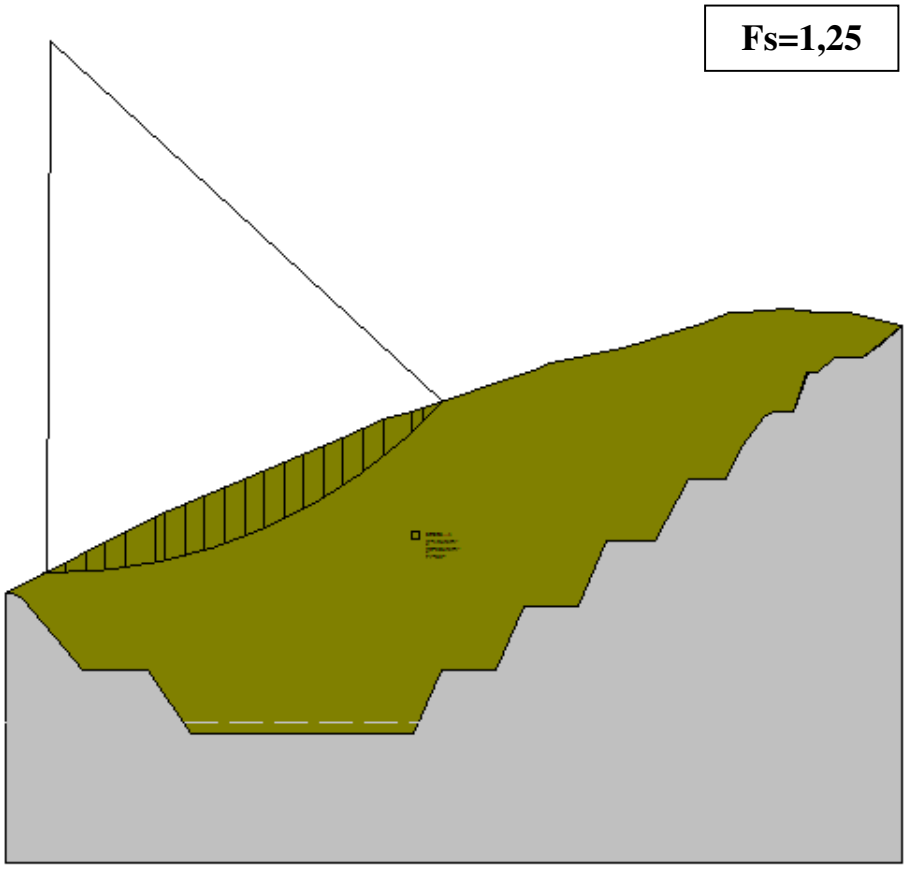
xc = 2694,444 yc = -348,72 Rc = 172,805 Fs=1,193

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	10,28	5,9	10,33	378,89	2,27	1,14	16,0	26,6	0,0	356,1	241,0

2	10,28	9,4	10,42	1043,31	6,26	3,13	16,0	26,6	0,0	981,7	465,2
3	9,06	12,6	9,28	1370,24	8,22	4,11	16,0	26,6	0,0	1280,8	564,4
4	11,5	16,2	11,97	2161,15	12,97	6,48	16,0	26,6	0,0	2008,2	869,0
5	10,28	20,0	10,94	2149,04	12,89	6,45	16,0	26,6	0,0	1989,8	868,9
6	11,18	23,8	12,21	2397,0	14,38	7,19	16,0	26,6	0,0	2218,1	995,3
7	9,38	27,6	10,59	1935,19	11,61	5,81	16,0	26,6	0,0	1794,3	839,9
8	10,28	31,3	12,03	1902,8	11,42	5,71	16,0	26,6	0,0	1769,8	880,6
9	10,28	35,4	12,61	1487,57	8,93	4,46	16,0	26,6	0,0	1382,0	764,6
10	10,28	39,7	13,37	850,82	5,1	2,55	16,0	26,6	0,0	761,4	539,8

SEZIONE A – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)



==========

Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco

Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2484,61 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-385,13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2778,6 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-124,55 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2650,23	-448,7
2	2685,06	-430,78

3	2728,63	-412,42
4	2738,4	-407,93
5	2744,67	-406,35
6	2774,25	-396,45
7	2776,91	-394,95
8	2793,84	-391,35
9	2812,51	-385,71
10	2818,8	-383,04
11	2821,71	-383,14
12	2831,73	-382,19
13	2839,55	-383,05
14	2846,1	-383,32
15	2858,87	-386,13

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2650,23	-448,7
2	2651,75	-448,52
3	2654,41	-449,6
4	2666,39	-464,36
5	2668,34	-466,35
6	2683,43	-466,35
7	2693,51	-481,35
8	2745,1	-481,35
9	2751,92	-466,35
10	2764,6	-466,35
11	2771,11	-451,35

12	2783,56	-451,35
13	2790,18	-436,35
14	2801,25	-436,35
15	2809,46	-421,96
16	2817,87	-421,96
17	2821,82	-414,11
18	2827,31	-406,96
19	2829,17	-406,24
20	2833,77	-406,28
21	2836,92	-396,93
22	2839,23	-396,99
23	2843,41	-393,8
24	2849,9	-393,73
25	2854,3	-390,38
26	2858,87	-386,13

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,25
Ascissa centro superficie	2661,0 m
Ordinata centro superficie	-319,99 m
Raggio superficie	123,81 m

==========

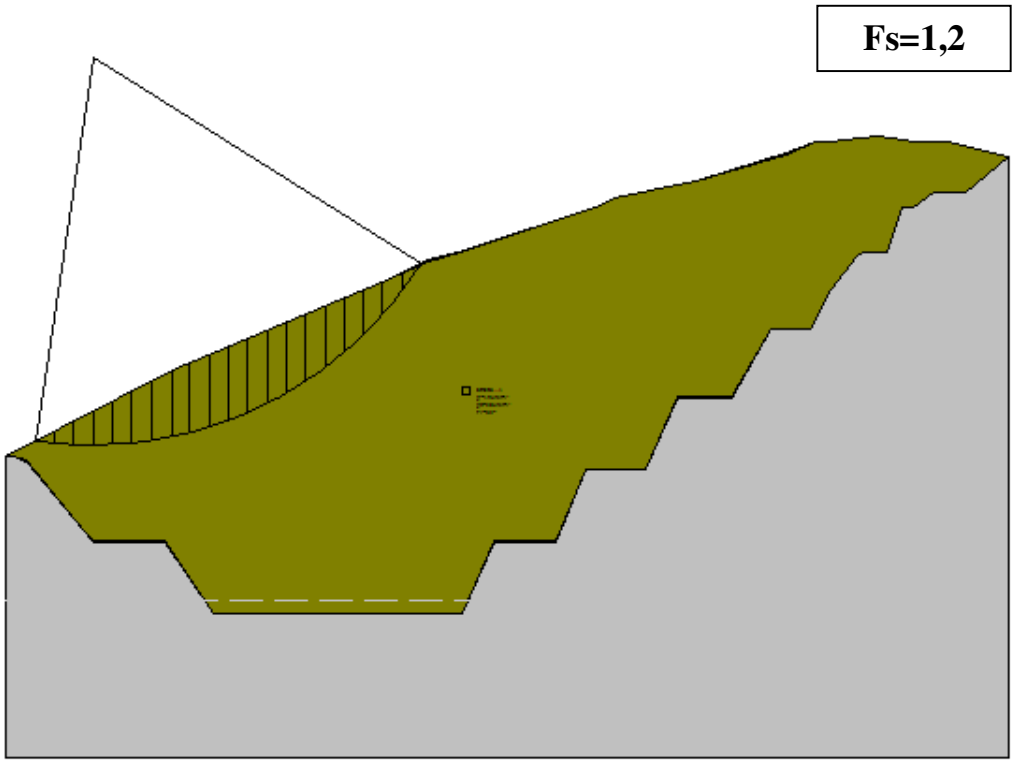
xc = 2661,004 yc = -319,985 Rc = 123,814 Fs=1,25

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	4,61	0,4	4,61	104,59	0,63	0,31	16,0	26,6	0,0	104,0	83,9
2	4,61	2,7	4,62	301,95	1,81	0,91	16,0	26,6	0,0	295,4	147,7
3	4,61	4,7	4,63	483,65	2,9	1,45	16,0	26,6	0,0	468,3	205,4
4	4,61	6,9	4,65	650,55	3,9	1,95	16,0	26,6	0,0	624,1	257,5
5	6,82	9,6	6,92	1235,03	7,41	3,71	16,0	26,6	0,0	1173,9	464,9

6	2,41	11,8	2,46	499,71	3,0	1,5	16,0	26,6	0,0	472,2	183,6
7	4,61	13,5	4,74	1018,3	6,11	3,05	16,0	26,6	0,0	958,5	370,0
8	4,61	15,6	4,79	1084,02	6,5	3,25	16,0	26,6	0,0	1016,6	389,8
9	4,61	17,9	4,85	1132,76	6,8	3,4	16,0	26,6	0,0	1059,7	404,8
10	4,61	20,1	4,91	1163,89	6,98	3,49	16,0	26,6	0,0	1087,6	414,8
11	4,61	22,5	4,99	1176,91	7,06	3,53	16,0	26,6	0,0	1100,0	419,7
12	4,61	24,7	5,08	1170,53	7,02	3,51	16,0	26,6	0,0	1095,6	419,2
13	4,61	27,1	5,18	1144,35	6,87	3,43	16,0	26,6	0,0	1074,1	413,2
14	4,61	29,6	5,31	1096,47	6,58	3,29	16,0	26,6	0,0	1033,3	400,8
15	4,25	32,0	5,01	947,36	5,68	2,84	16,0	26,6	0,0	896,9	352,2
16	4,98	34,5	6,04	1018,0	6,11	3,05	16,0	26,6	0,0	969,0	387,3
17	4,79	37,3	6,02	861,27	5,17	2,58	16,0	26,6	0,0	824,5	338,9
18	6,28	40,6	8,27	821,69	4,93	2,47	16,0	26,6	0,0	783,0	349,1
19	2,78	43,4	3,83	214,85	1,29	0,64	16,0	26,6	0,0	195,5	105,9
20	4,61	45,8	6,62	145,96	0,88	0,44	16,0	26,6	0,0	101,9	104,5

SEZIONE A – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936)



==========

Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2484,61 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-385,13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2778,6 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-124,55 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]

S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2650,23	-448,7
2	2685,06	-430,78
3	2728,63	-412,42
4	2738,4	-407,93
5	2744,67	-406,35
6	2774,25	-396,45
7	2776,91	-394,95

8	2793,84	-391,35
9	2812,51	-385,71
10	2818,8	-383,04
11	2821,71	-383,14
12	2831,73	-382,19
13	2839,55	-383,05
14	2846,1	-383,32
15	2858,87	-386,13

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2650,23	-448,7
2	2651,75	-448,52
3	2654,41	-449,6
4	2666,39	-464,36
5	2668,34	-466,35
6	2683,43	-466,35
7	2693,51	-481,35
8	2745,1	-481,35
9	2751,92	-466,35
10	2764,6	-466,35
11	2771,11	-451,35
12	2783,56	-451,35
13	2790,18	-436,35
14	2801,25	-436,35
15	2809,46	-421,96
16	2817,87	-421,96

17	2821,82	-414,11
18	2827,31	-406,96
19	2829,17	-406,24
20	2833,77	-406,28
21	2836,92	-396,93
22	2839,23	-396,99
23	2843,41	-393,8
24	2849,9	-393,73
25	2854,3	-390,38
26	2858,87	-386,13

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata	Angolo resistenza al taglio	Peso unità di volume	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	

		(kN/m²)	(°)	(kN/m³)			
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato 1,2

Ascissa centro superficie 2668,35 m

Ordinata centro superficie -365,59 m

Raggio superficie 80,89 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

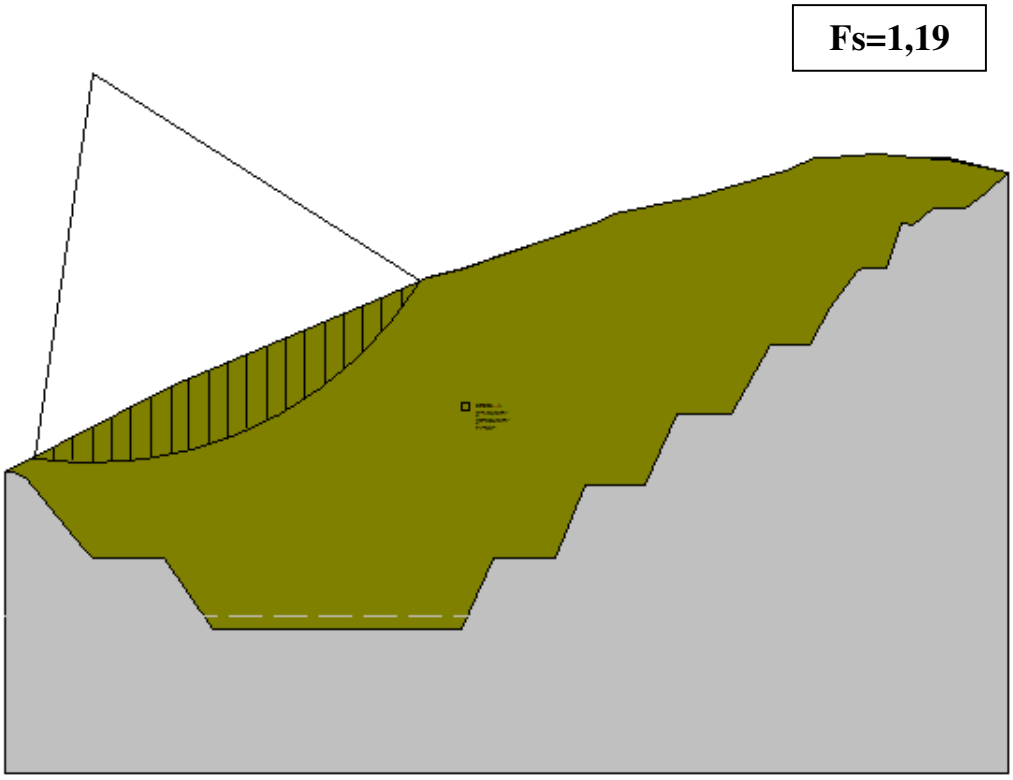
xc = 2668,354 yc = -365,586 Rc = 80,886 Fs=1,204

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	4,03	-7,1	4,06	100,61	0,6	0,3	16,0	26,6	0,0	100,2	-11,8
2	4,03	-4,3	4,04	289,49	1,74	0,87	16,0	26,6	0,0	289,7	-19,8
3	4,03	-1,4	4,03	463,29	2,78	1,39	16,0	26,6	0,0	464,6	-8,6
4	4,03	1,5	4,03	621,49	3,73	1,86	16,0	26,6	0,0	623,1	19,5
5	4,03	4,3	4,04	764,58	4,59	2,29	16,0	26,6	0,0	764,4	62,1
6	4,03	7,2	4,06	891,84	5,35	2,68	16,0	26,6	0,0	886,8	116,9

7	4,59	10,2	4,67	1153,16	6,92	3,46	16,0	26,6	0,0	1137,0	211,8
8	3,46	13,1	3,55	939,33	5,64	2,82	16,0	26,6	0,0	916,3	218,7
9	4,03	15,9	4,19	1139,64	6,84	3,42	16,0	26,6	0,0	1097,4	319,0
10	4,03	19,0	4,26	1172,73	7,04	3,52	16,0	26,6	0,0	1109,9	388,3
11	4,03	21,9	4,34	1187,98	7,13	3,56	16,0	26,6	0,0	1103,1	449,3
12	4,03	25,0	4,44	1183,56	7,1	3,55	16,0	26,6	0,0	1072,5	507,4
13	4,03	28,3	4,57	1158,84	6,95	3,48	16,0	26,6	0,0	1020,3	555,1
14	4,03	31,5	4,72	1111,47	6,67	3,33	16,0	26,6	0,0	946,6	587,1
15	4,03	35,0	4,91	1039,59	6,24	3,12	16,0	26,6	0,0	851,0	600,8
16	4,03	38,6	5,15	939,51	5,64	2,82	16,0	26,6	0,0	733,3	590,1
17	4,03	42,3	5,44	807,13	4,84	2,42	16,0	26,6	0,0	596,0	546,3
18	3,88	46,2	5,61	617,85	3,71	1,85	16,0	26,6	0,0	426,1	448,6
19	4,17	50,5	6,56	447,16	2,68	1,34	16,0	26,6	0,0	283,2	346,8
20	4,03	55,3	7,07	161,89	0,97	0,49	16,0	26,6	0,0	91,7	133,6

SEZIONE A – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)



==========

Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2484,61 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-385,13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2778,6 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-124,55 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2650,23	-448,7

2	2685,06	-430,78
3	2728,63	-412,42
4	2738,4	-407,93
5	2744,67	-406,35
6	2774,25	-396,45
7	2776,91	-394,95
8	2793,84	-391,35
9	2812,51	-385,71
10	2818,8	-383,04
11	2821,71	-383,14
12	2831,73	-382,19
13	2839,55	-383,05
14	2846,1	-383,32
15	2858,87	-386,13

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2650,23	-448,7
2	2651,75	-448,52
3	2654,41	-449,6
4	2666,39	-464,36
5	2668,34	-466,35
6	2683,43	-466,35
7	2693,51	-481,35
8	2745,1	-481,35
9	2751,92	-466,35
10	2764,6	-466,35

11	2771,11	-451,35
12	2783,56	-451,35
13	2790,18	-436,35
14	2801,25	-436,35
15	2809,46	-421,96
16	2817,87	-421,96
17	2821,82	-414,11
18	2827,31	-406,96
19	2829,17	-406,24
20	2833,77	-406,28
21	2836,92	-396,93
22	2839,23	-396,99
23	2843,41	-393,8
24	2849,9	-393,73
25	2854,3	-390,38
26	2858,87	-386,13

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato 1,19

Ascissa centro superficie 2668,35 m

Ordinata centro superficie -365,59 m

Raggio superficie 80,89 m

==========

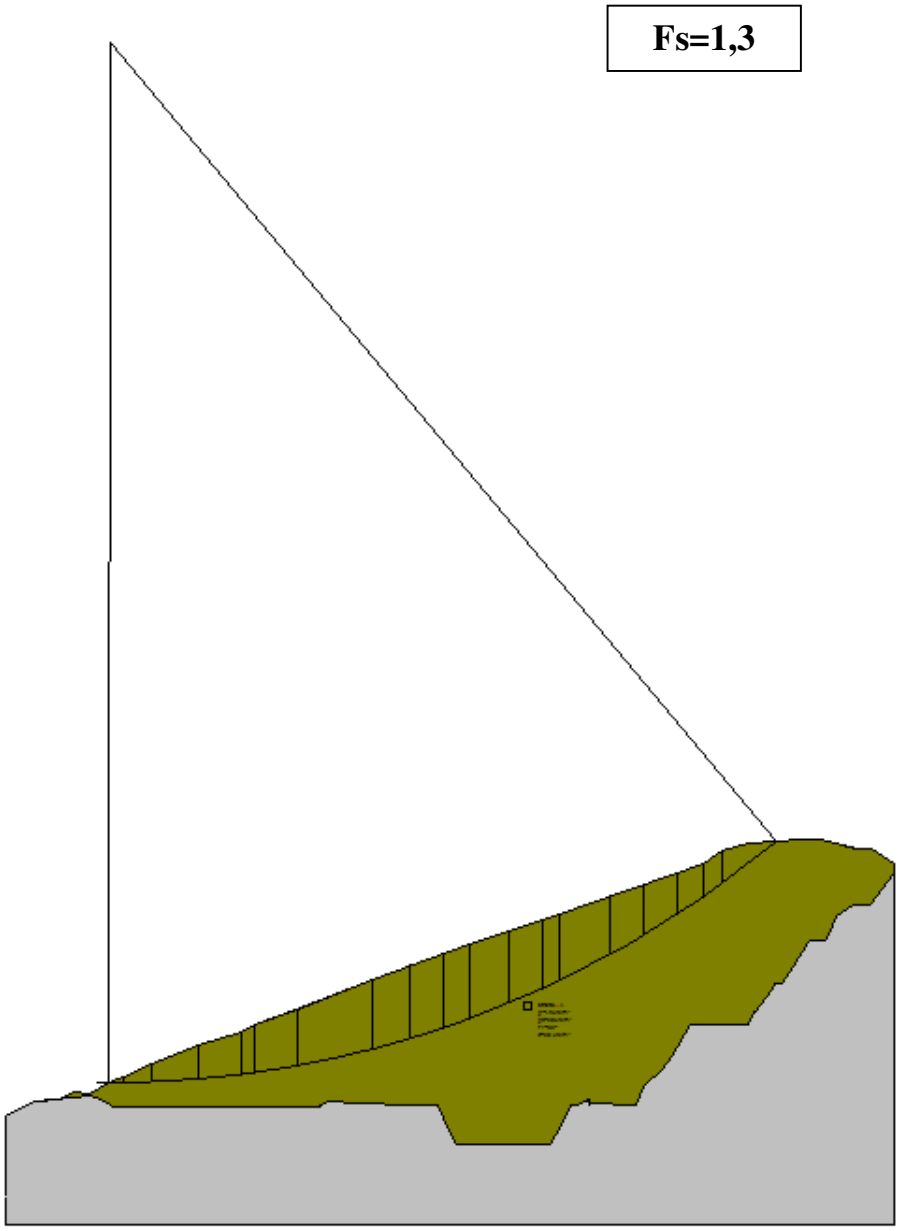
xc = 2668,354 yc = -365,586 Rc = 80,886 Fs=1,187

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	4,03	-7,1	4,06	100,61	0,6	0,3	16,0	26,6	0,0	111,9	85,5
2	4,03	-4,3	4,04	289,49	1,74	0,87	16,0	26,6	0,0	301,6	151,6
3	4,03	-1,4	4,03	463,29	2,78	1,39	16,0	26,6	0,0	468,6	209,7
4	4,03	1,5	4,03	621,49	3,73	1,86	16,0	26,6	0,0	615,1	261,1
5	4,03	4,3	4,04	764,58	4,59	2,29	16,0	26,6	0,0	743,6	307,1
6	4,03	7,2	4,06	891,84	5,35	2,68	16,0	26,6	0,0	855,3	348,4

7	4,59	10,2	4,67	1153,16	6,92	3,46	16,0	26,6	0,0	1093,1	443,0
8	3,46	13,1	3,55	939,33	5,64	2,82	16,0	26,6	0,0	883,0	359,1
9	4,03	15,9	4,19	1139,64	6,84	3,42	16,0	26,6	0,0	1065,1	437,5
10	4,03	19,0	4,26	1172,73	7,04	3,52	16,0	26,6	0,0	1091,9	455,8
11	4,03	21,9	4,34	1187,98	7,13	3,56	16,0	26,6	0,0	1104,9	470,3
12	4,03	25,0	4,44	1183,56	7,1	3,55	16,0	26,6	0,0	1102,3	482,0
13	4,03	28,3	4,57	1158,84	6,95	3,48	16,0	26,6	0,0	1083,7	490,1
14	4,03	31,5	4,72	1111,47	6,67	3,33	16,0	26,6	0,0	1046,3	493,0
15	4,03	35,0	4,91	1039,59	6,24	3,12	16,0	26,6	0,0	987,6	490,1
16	4,03	38,6	5,15	939,51	5,64	2,82	16,0	26,6	0,0	902,9	479,1
17	4,03	42,3	5,44	807,13	4,84	2,42	16,0	26,6	0,0	784,8	454,5
18	3,88	46,2	5,61	617,85	3,71	1,85	16,0	26,6	0,0	605,5	398,0
19	4,17	50,5	6,56	447,16	2,68	1,34	16,0	26,6	0,0	430,4	353,3
20	4,03	55,3	7,07	161,89	0,97	0,49	16,0	26,6	0,0	112,7	208,7

SEZIONE B – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)



Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2372,79 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-703,25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2682,47 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-397,61 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2465,3	-806,35
2	2476,44	-800,32
3	2485,55	-799,66
4	2490,77	-797,02
5	2496,43	-797,91
6	2505,34	-792,69
7	2509,07	-791,62
8	2519,69	-786,81
9	2537,33	-779,92
10	2553,14	-774,96
11	2558,39	-771,81
12	2573,95	-766,15
13	2601,92	-754,97
14	2638,75	-741,81
15	2672,24	-730,48
16	2726,07	-711,81
17	2732,78	-706,89
18	2742,66	-704,23
19	2762,74	-702,76
20	2769,75	-702,97
21	2782,84	-706,23

22	2788,53	-706,56
23	2797,32	-711,81

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2465,3	-806,35
2	2476,44	-800,32
3	2476,44	-800,32
4	2497,08	-798,83
5	2502,17	-800,86
6	2502,93	-801,57
7	2504,23	-801,71
8	2505,07	-802,52
9	2582,34	-802,63
10	2585,65	-800,87
11	2589,04	-800,6
12	2592,84	-801,24
13	2619,65	-801,81
14	2626,65	-801,81
15	2630,67	-811,78
16	2633,7	-816,81
17	2668,67	-816,81
18	2672,74	-809,42
19	2676,33	-801,81
20	2678,97	-801,81

21	2682,94	-800,23
22	2682,97	-801,81
23	2683,29	-801,57
24	2700,48	-801,81
25	2703,59	-795,18
26	2710,55	-788,88
27	2714,08	-783,74
28	2721,01	-771,81
29	2742,6	-771,81
30	2744,71	-767,34
31	2745,66	-766,94
32	2751,59	-758,47
33	2752,64	-756,61
34	2754,96	-756,46
35	2759,45	-750,31
36	2765,06	-741,3
37	2766,69	-740,43
38	2771,15	-740,57
39	2773,09	-737,2
40	2773,62	-736,85
41	2775,68	-731,58
42	2781,92	-727,45
43	2787,97	-727,15
44	2797,32	-715,44

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato 1,3

Ascissa centro superficie 2504,41 m

Ordinata centro superficie -405,26 m

Raggio superficie 388,5 m

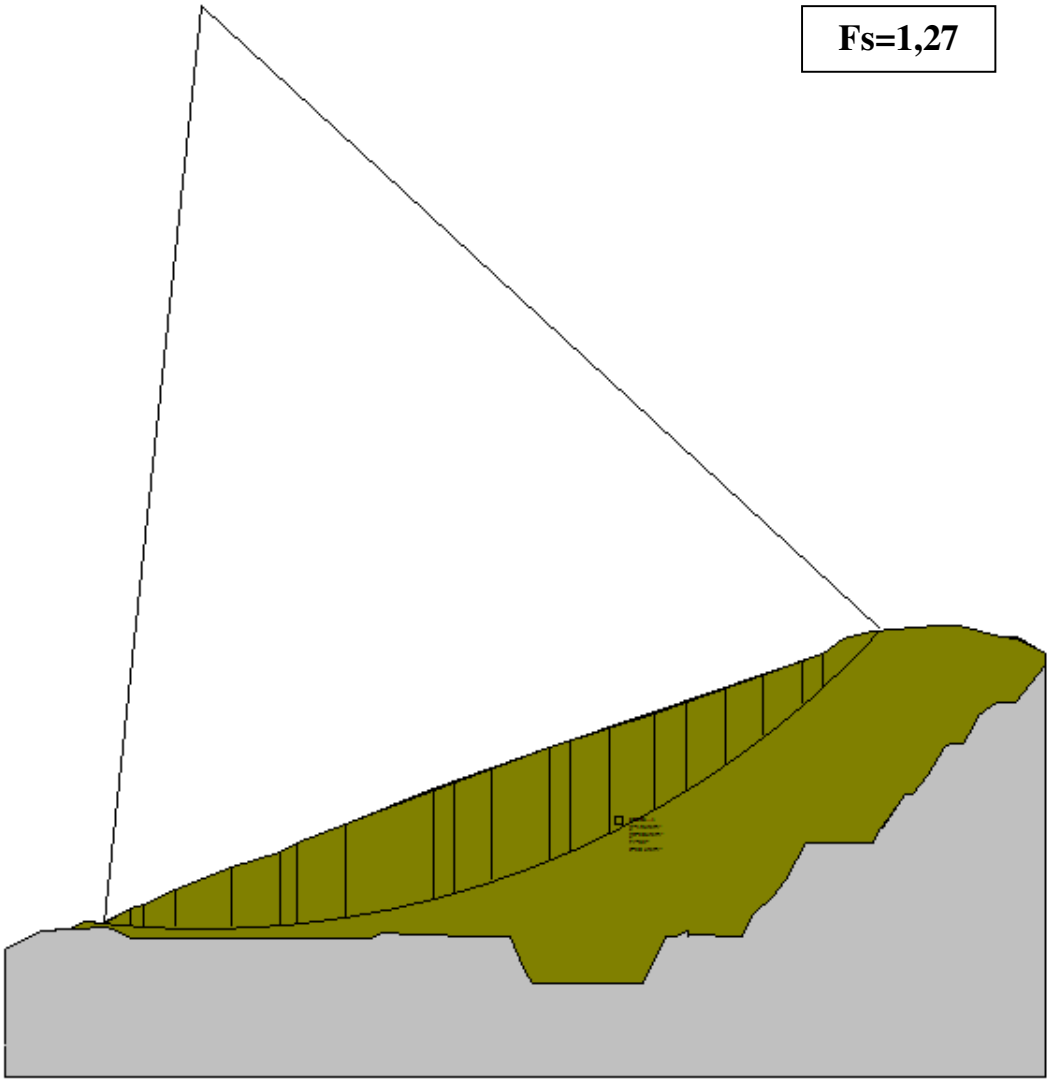
==========

xc = 2504,406 yc = -405,255 Rc = 388,502 Fs=1,30

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	1,82	0,0	1,82	18,55	0,11	0,06	16,0	26,6	0,0	18,5	24,6
2	3,74	0,4	3,74	113,01	0,68	0,34	16,0	26,6	0,0	112,5	74,4
3	10,62	1,5	10,62	889,64	5,34	2,67	16,0	26,6	0,0	879,9	391,0
4	17,64	3,6	17,68	3233,53	19,4	9,7	16,0	26,6	0,0	3165,3	1195,8
5	15,8	6,0	15,89	4254,14	25,52	12,76	16,0	26,6	0,0	4121,0	1483,8
6	5,25	7,6	5,3	1691,95	10,15	5,08	16,0	26,6	0,0	1630,1	576,8
7	15,56	9,2	15,76	5865,4	35,19	17,6	16,0	26,6	0,0	5624,5	1964,4
8	27,97	12,4	28,64	12811,65	76,87	38,43	16,0	26,6	0,0	12193,2	4201,7
9	14,06	15,6	14,6	7206,17	43,24	21,62	16,0	26,6	0,0	6828,8	2338,4
10	12,5	17,7	13,11	6587,55	39,53	19,76	16,0	26,6	0,0	6234,4	2132,7
11	10,27	19,4	10,89	5463,34	32,78	16,39	16,0	26,6	0,0	5169,4	1768,5
12	14,72	21,4	15,81	7740,55	46,44	23,22	16,0	26,6	0,0	7329,5	2511,3
13	12,5	23,6	13,63	6326,96	37,96	18,98	16,0	26,6	0,0	6002,5	2063,7
14	6,27	25,1	6,93	3049,45	18,3	9,15	16,0	26,6	0,0	2898,8	1000,1
15	18,72	27,1	21,04	8452,11	50,71	25,36	16,0	26,6	0,0	8062,8	2799,9
16	12,5	29,8	14,39	4920,16	29,52	14,76	16,0	26,6	0,0	4718,5	1659,9
17	12,5	31,9	14,72	4178,13	25,07	12,53	16,0	26,6	0,0	4024,6	1440,9
18	10,12	33,9	12,19	2730,54	16,38	8,19	16,0	26,6	0,0	2637,6	970,4
19	6,71	35,4	8,23	1607,51	9,65	4,82	16,0	26,6	0,0	1557,3	583,5
20	20,66	37,9	26,2	2975,07	17,85	8,93	16,0	26,6	0,0	2850,5	1182,3

SEZIONE B – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018

Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2372,79 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-703,25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2682,47 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-397,61 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2465,3	-806,35
2	2476,44	-800,32
3	2485,55	-799,66
4	2490,77	-797,02
5	2496,43	-797,91
6	2505,34	-792,69
7	2509,07	-791,62
8	2519,69	-786,81
9	2537,33	-779,92
10	2553,14	-774,96
11	2558,39	-771,81
12	2573,95	-766,15
13	2601,92	-754,97
14	2638,75	-741,81
15	2672,24	-730,48
16	2726,07	-711,81
17	2732,78	-706,89
18	2742,66	-704,23
19	2762,74	-702,76
20	2769,75	-702,97
21	2782,84	-706,23
22	2788,53	-706,56
23	2797,32	-711,81

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2465,3	-806,35
2	2476,44	-800,32
3	2476,44	-800,32
4	2497,08	-798,83
5	2502,17	-800,86
6	2502,93	-801,57
7	2504,23	-801,71
8	2505,07	-802,52
9	2582,34	-802,63
10	2585,65	-800,87
11	2589,04	-800,6
12	2592,84	-801,24
13	2619,65	-801,81
14	2626,65	-801,81
15	2630,67	-811,78
16	2633,7	-816,81
17	2668,67	-816,81
18	2672,74	-809,42
19	2676,33	-801,81
20	2678,97	-801,81
21	2682,94	-800,23
22	2682,97	-801,81

23	2683,29	-801,57
24	2700,48	-801,81
25	2703,59	-795,18
26	2710,55	-788,88
27	2714,08	-783,74
28	2721,01	-771,81
29	2742,6	-771,81
30	2744,71	-767,34
31	2745,66	-766,94
32	2751,59	-758,47
33	2752,64	-756,61
34	2754,96	-756,46
35	2759,45	-750,31
36	2765,06	-741,3
37	2766,69	-740,43
38	2771,15	-740,57
39	2773,09	-737,2
40	2773,62	-736,85
41	2775,68	-731,58
42	2781,92	-727,45
43	2787,97	-727,15
44	2797,32	-715,44

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,27
Ascissa centro superficie	2527,63 m
Ordinata centro superficie	-504,59 m
Raggio superficie	294,71 m

==========

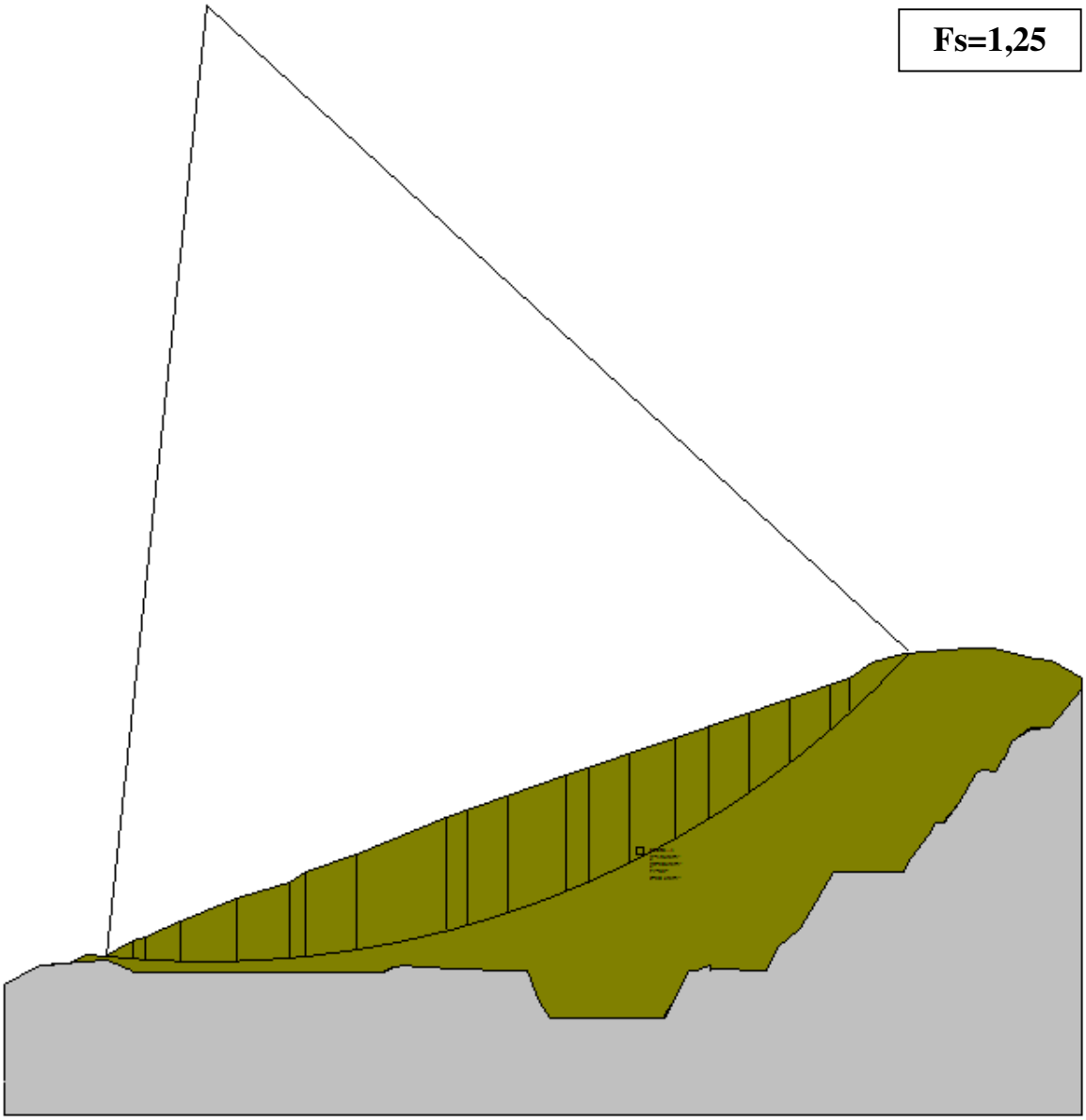
xc = 2527,631 yc = -504,588 Rc = 294,713 Fs=1,265

Nr. B Alfa Li Wi Kh•Wi Kv•Wi c Fi Ui N'i Ti

	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	8,52	-5,2	8,55	471,77	2,83	1,42	16,0	26,6	0,0	471,5	-39,7
2	3,74	-4,0	3,75	456,91	2,74	1,37	16,0	26,6	0,0	457,4	-29,0
3	10,62	-2,6	10,63	1973,79	11,84	5,92	16,0	26,6	0,0	1978,2	-76,8
4	17,64	0,2	17,64	5342,22	32,05	16,03	16,0	26,6	0,0	5358,1	47,7
5	15,8	3,4	15,83	6406,66	38,44	19,22	16,0	26,6	0,0	6412,1	421,2
6	5,25	5,5	5,27	2450,91	14,71	7,35	16,0	26,6	0,0	2445,6	248,7
7	15,56	7,5	15,7	8217,32	49,3	24,65	16,0	26,6	0,0	8164,7	1123,9
8	27,97	11,8	28,57	17271,9	103,63	51,82	16,0	26,6	0,0	16935,2	3639,3
9	6,38	15,2	6,62	4257,99	25,55	12,77	16,0	26,6	0,0	4113,8	1144,3
10	12,39	17,1	12,96	8409,09	50,45	25,23	16,0	26,6	0,0	8044,7	2526,9
11	18,06	20,3	19,25	12359,59	74,16	37,08	16,0	26,6	0,0	11602,5	4353,5
12	6,71	22,9	7,28	4525,26	27,15	13,58	16,0	26,6	0,0	4171,9	1782,7
13	12,39	24,9	13,66	8117,76	48,71	24,35	16,0	26,6	0,0	7365,1	3461,3
14	14,39	27,8	16,27	8858,76	53,15	26,58	16,0	26,6	0,0	7834,8	4178,9
15	10,38	30,6	12,05	5860,24	35,16	17,58	16,0	26,6	0,0	5043,6	3009,7
16	12,39	33,2	14,8	6258,06	37,55	18,77	16,0	26,6	0,0	5233,9	3454,8
17	12,39	36,1	15,33	5256,58	31,54	15,77	16,0	26,6	0,0	4241,6	3122,4
18	12,39	39,1	15,97	4022,12	24,13	12,07	16,0	26,6	0,0	3113,8	2557,4
19	6,29	41,5	8,4	1482,23	8,89	4,45	16,0	26,6	0,0	1107,4	989,0
20	18,48	44,9	26,08	2629,27	15,78	7,89	16,0	26,6	0,0	1858,2	1865,7

SEZIONE B – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)



==========

Zona 3,0

Lat./Long. 44,247694/8,425265

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2372,79 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-703,25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2682,47 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-397,61 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X	y

	(m)	(m)
1	2465,3	-806,35
2	2476,44	-800,32
3	2485,55	-799,66
4	2490,77	-797,02
5	2496,43	-797,91
6	2505,34	-792,69
7	2509,07	-791,62
8	2519,69	-786,81
9	2537,33	-779,92
10	2553,14	-774,96
11	2558,39	-771,81
12	2573,95	-766,15
13	2601,92	-754,97
14	2638,75	-741,81
15	2672,24	-730,48
16	2726,07	-711,81
17	2732,78	-706,89
18	2742,66	-704,23
19	2762,74	-702,76
20	2769,75	-702,97
21	2782,84	-706,23
22	2788,53	-706,56
23	2797,32	-711,81

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)

1	2465,3	-806,35
2	2476,44	-800,32
3	2476,44	-800,32
4	2497,08	-798,83
5	2502,17	-800,86
6	2502,93	-801,57
7	2504,23	-801,71
8	2505,07	-802,52
9	2582,34	-802,63
10	2585,65	-800,87
11	2589,04	-800,6
12	2592,84	-801,24
13	2619,65	-801,81
14	2626,65	-801,81
15	2630,67	-811,78
16	2633,7	-816,81
17	2668,67	-816,81
18	2672,74	-809,42
19	2676,33	-801,81
20	2678,97	-801,81
21	2682,94	-800,23
22	2682,97	-801,81
23	2683,29	-801,57
24	2700,48	-801,81
25	2703,59	-795,18
26	2710,55	-788,88
27	2714,08	-783,74
28	2721,01	-771,81

29	2742,6	-771,81
30	2744,71	-767,34
31	2745,66	-766,94
32	2751,59	-758,47
33	2752,64	-756,61
34	2754,96	-756,46
35	2759,45	-750,31
36	2765,06	-741,3
37	2766,69	-740,43
38	2771,15	-740,57
39	2773,09	-737,2
40	2773,62	-736,85
41	2775,68	-731,58
42	2781,92	-727,45
43	2787,97	-727,15
44	2797,32	-715,44

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato 1,25

Ascissa centro superficie 2527,63 m

Ordinata centro superficie -504,59 m

Raggio superficie 294,71 m

==========

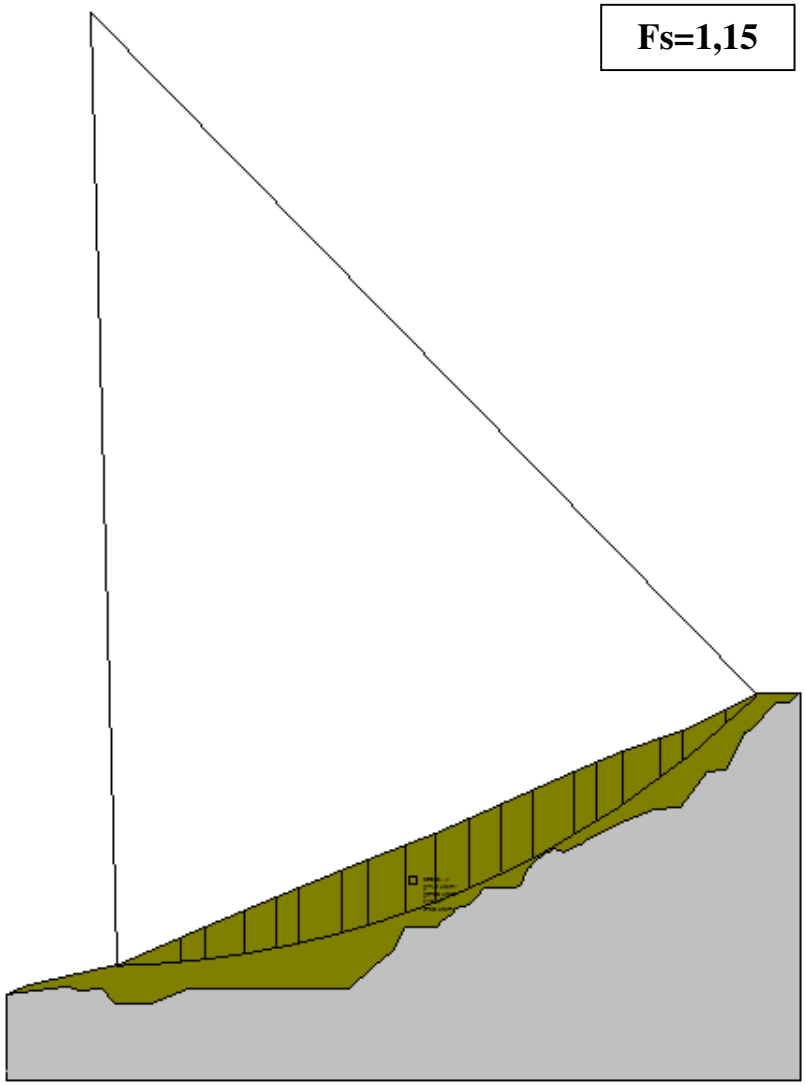
xc = 2527,631 yc = -504,588 Rc = 294,713 Fs=1,254

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	8,52	-5,2	8,55	471,77	2,83	1,42	16,0	26,6	0,0	496,9	257,0
2	3,74	-4,0	3,75	456,91	2,74	1,37	16,0	26,6	0,0	471,7	197,0
3	10,62	-2,6	10,63	1973,79	11,84	5,92	16,0	26,6	0,0	2010,9	781,9
4	17,64	0,2	17,64	5342,22	32,05	16,03	16,0	26,6	0,0	5336,5	1960,6

5	15,8	3,4	15,83	6406,66	38,44	19,22	16,0	26,6	0,0	6283,1	2259,9
6	5,25	5,5	5,27	2450,91	14,71	7,35	16,0	26,6	0,0	2380,9	851,0
7	15,56	7,5	15,7	8217,32	49,3	24,65	16,0	26,6	0,0	7919,4	2822,2
8	27,97	11,8	28,57	17271,9	103,63	51,82	16,0	26,6	0,0	16439,5	5890,5
9	6,38	15,2	6,62	4257,99	25,55	12,77	16,0	26,6	0,0	4029,3	1460,4
10	12,39	17,1	12,96	8409,09	50,45	25,23	16,0	26,6	0,0	7943,5	2906,0
11	18,06	20,3	19,25	12359,59	74,16	37,08	16,0	26,6	0,0	11668,3	4351,1
12	6,71	22,9	7,28	4525,26	27,15	13,58	16,0	26,6	0,0	4279,0	1626,8
13	12,39	24,9	13,66	8117,76	48,71	24,35	16,0	26,6	0,0	7695,4	2978,6
14	14,39	27,8	16,27	8858,76	53,15	26,58	16,0	26,6	0,0	8444,3	3367,2
15	10,38	30,6	12,05	5860,24	35,16	17,58	16,0	26,6	0,0	5626,1	2319,5
16	12,39	33,2	14,8	6258,06	37,55	18,77	16,0	26,6	0,0	6057,8	2592,2
17	12,39	36,1	15,33	5256,58	31,54	15,77	16,0	26,6	0,0	5141,2	2315,6
18	12,39	39,1	15,97	4022,12	24,13	12,07	16,0	26,6	0,0	3973,2	1920,8
19	6,29	41,5	8,4	1482,23	8,89	4,45	16,0	26,6	0,0	1468,5	770,8
20	18,48	44,9	26,08	2629,27	15,78	7,89	16,0	26,6	0,0	2580,2	1600,5

SEZIONE C – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2503,94 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-579,25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2797,45 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-274,13 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X	y

	(m)	(m)
1	2610,79	-661,96
2	2619,78	-658,75
3	2647,78	-652,24
4	2654,3	-650,72
5	2687,95	-635,72
6	2723,75	-620,72
7	2750,89	-609,88
8	2777,05	-600,05
9	2830,49	-575,72
10	2849,1	-568,12
11	2872,69	-559,58
12	2902,17	-545,72
13	2918,1	-545,72

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2610,79	-661,96
2	2610,79	-661,96
3	2621,56	-660,32
4	2633,71	-659,01
5	2635,07	-659,3
6	2639,23	-660,55
7	2647,67	-659,72
8	2652,54	-665,72
9	2666,76	-665,72
10	2681,05	-659,72

11	2743,33	-659,72
12	2752,72	-651,36
13	2760,05	-645,31
14	2764,92	-635,72
15	2777,3	-635,72
16	2778,98	-633,83
17	2783,53	-630,7
18	2785,06	-628,84
19	2789,46	-627,17
20	2792,54	-624,5
21	2795,41	-620,5
22	2808,23	-620,46
23	2809,76	-619,61
24	2812,55	-613,21
25	2813,86	-612,57
26	2814,66	-611,23
27	2819,25	-607,0
28	2820,79	-607,19
29	2820,79	-607,19
30	2822,34	-605,54
31	2827,0	-606,76
32	2831,7	-604,17
33	2832,92	-604,07
34	2833,94	-603,13
35	2834,97	-602,88
36	2850,49	-594,35
37	2861,38	-590,42
38	2871,7	-589,83

39	2881,96	-575,53
40	2889,0	-575,38
41	2890,34	-573,15
42	2896,01	-560,57
43	2898,31	-560,21
44	2908,5	-549,25
45	2913,59	-549,18
46	2917,17	-545,72
47	2918,1	-545,72

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,15
Ascissa centro superficie	2643,36 m
Ordinata centro superficie	-281,76 m
Raggio superficie	369,29 m

==========

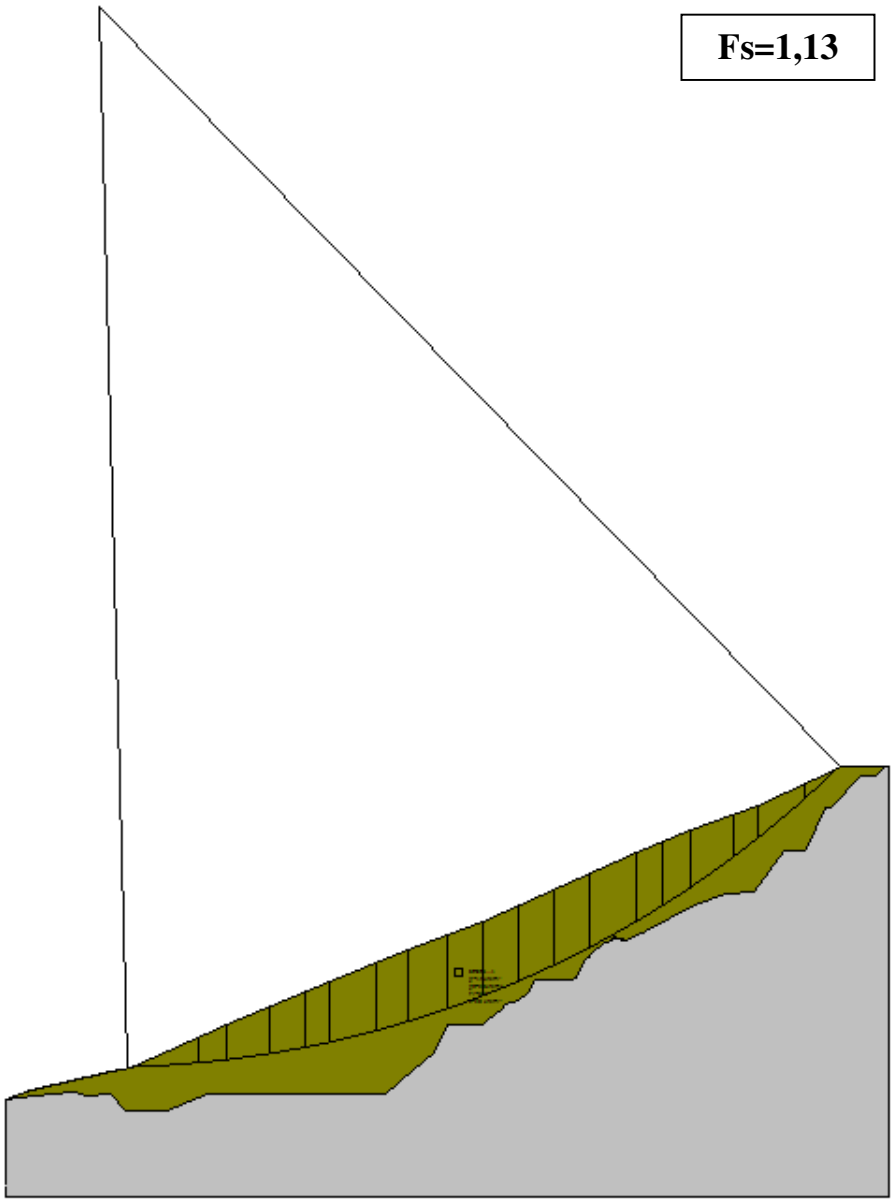
xc = 2643,356 yc = -281,763 Rc = 369,288 Fs=1,154

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,83	1,6	0,83	1,33	0,01	0,0	16,0	26,6	0,0	1,0	9,9
2	23,94	3,6	23,98	2253,5	13,52	6,76	16,0	26,6	0,0	2191,4	1068,3
3	9,72	6,2	9,77	2034,51	12,21	6,1	16,0	26,6	0,0	1957,7	819,7
4	15,05	8,1	15,2	4228,15	25,37	12,68	16,0	26,6	0,0	4038,1	1633,5
5	12,38	10,3	12,58	4308,98	25,85	12,93	16,0	26,6	0,0	4085,5	1620,4
6	8,36	11,9	8,55	3278,83	19,67	9,84	16,0	26,6	0,0	3094,5	1216,0
7	16,4	13,9	16,89	7111,8	42,67	21,34	16,0	26,6	0,0	6681,4	2607,3
8	10,74	16,1	11,18	5024,8	30,15	15,07	16,0	26,6	0,0	4702,9	1827,0
9	14,02	18,1	14,75	6818,47	40,91	20,46	16,0	26,6	0,0	6366,7	2468,9
10	12,14	20,2	12,94	5989,75	35,94	17,97	16,0	26,6	0,0	5585,3	2165,9
11	12,62	22,3	13,64	6307,69	37,85	18,92	16,0	26,6	0,0	5882,0	2281,1
12	12,38	24,4	13,6	6258,21	37,55	18,77	16,0	26,6	0,0	5843,7	2266,8
13	12,38	26,5	13,84	6197,9	37,19	18,59	16,0	26,6	0,0	5801,8	2254,5
14	16,06	29,0	18,37	7729,49	46,38	23,19	16,0	26,6	0,0	7266,3	2835,5

15	8,7	31,2	10,18	3900,06	23,4	11,7	16,0	26,6	0,0	3683,4	1447,4
16	9,9	32,9	11,8	4053,94	24,32	12,16	16,0	26,6	0,0	3843,2	1523,8
17	14,86	35,3	18,2	5047,68	30,29	15,14	16,0	26,6	0,0	4806,6	1945,6
18	8,72	37,5	11,0	2229,85	13,38	6,69	16,0	26,6	0,0	2124,9	894,2
19	16,04	40,0	20,95	2701,58	16,21	8,1	16,0	26,6	0,0	2551,0	1163,0
20	12,38	43,0	16,92	702,48	4,21	2,11	16,0	26,6	0,0	582,1	405,7

SEZIONE C – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2503,94 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-579,25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2797,45 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-274,13 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X	y

	(m)	(m)
1	2610,79	-661,96
2	2619,78	-658,75
3	2647,78	-652,24
4	2654,3	-650,72
5	2687,95	-635,72
6	2723,75	-620,72
7	2750,89	-609,88
8	2777,05	-600,05
9	2830,49	-575,72
10	2849,1	-568,12
11	2872,69	-559,58
12	2902,17	-545,72
13	2918,1	-545,72

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2610,79	-661,96
2	2610,79	-661,96
3	2621,56	-660,32
4	2633,71	-659,01
5	2635,07	-659,3
6	2639,23	-660,55
7	2647,67	-659,72
8	2652,54	-665,72
9	2666,76	-665,72
10	2681,05	-659,72

11	2743,33	-659,72
12	2752,72	-651,36
13	2760,05	-645,31
14	2764,92	-635,72
15	2777,3	-635,72
16	2778,98	-633,83
17	2783,53	-630,7
18	2785,06	-628,84
19	2789,46	-627,17
20	2792,54	-624,5
21	2795,41	-620,5
22	2808,23	-620,46
23	2809,76	-619,61
24	2812,55	-613,21
25	2813,86	-612,57
26	2814,66	-611,23
27	2819,25	-607,0
28	2820,79	-607,19
29	2820,79	-607,19
30	2822,34	-605,54
31	2827,0	-606,76
32	2831,7	-604,17
33	2832,92	-604,07
34	2833,94	-603,13
35	2834,97	-602,88
36	2850,49	-594,35
37	2861,38	-590,42
38	2871,7	-589,83

39	2881,96	-575,53
40	2889,0	-575,38
41	2890,34	-573,15
42	2896,01	-560,57
43	2898,31	-560,21
44	2908,5	-549,25
45	2913,59	-549,18
46	2917,17	-545,72
47	2918,1	-545,72

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,13
Ascissa centro superficie	2643,36 m
Ordinata centro superficie	-281,76 m
Raggio superficie	369,29 m

==========

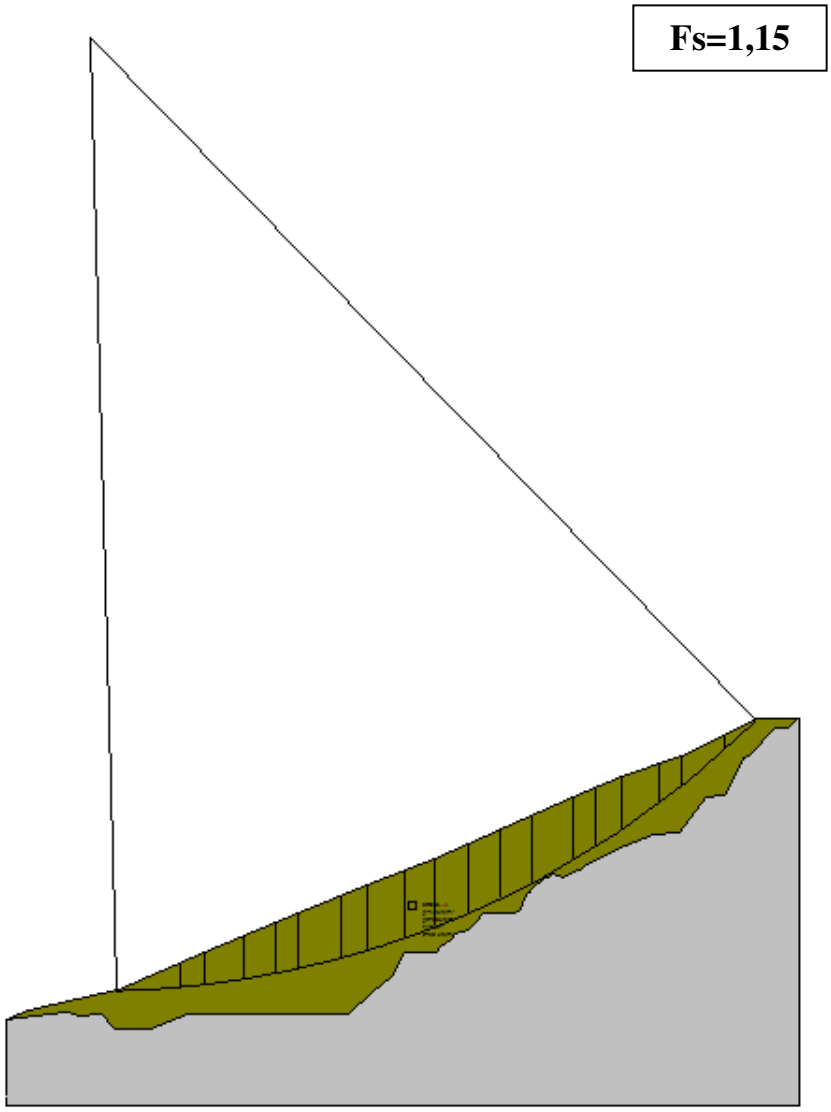
xc = 2643,356 yc = -281,763 Rc = 369,288 Fs=1,128

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,83	1,6	0,83	1,33	0,01	0,0	16,0	26,6	0,0	1,3	0,0
2	23,94	3,6	23,98	2253,5	13,52	6,76	16,0	26,6	0,0	2255,1	153,5
3	9,72	6,2	9,77	2034,51	12,21	6,1	16,0	26,6	0,0	2027,5	231,1
4	15,05	8,1	15,2	4228,15	25,37	12,68	16,0	26,6	0,0	4194,8	621,7
5	12,38	10,3	12,58	4308,98	25,85	12,93	16,0	26,6	0,0	4248,0	793,8
6	8,36	11,9	8,55	3278,83	19,67	9,84	16,0	26,6	0,0	3213,7	696,2
7	16,4	13,9	16,89	7111,8	42,67	21,34	16,0	26,6	0,0	6914,5	1748,0
8	10,74	16,1	11,18	5024,8	30,15	15,07	16,0	26,6	0,0	4834,8	1419,2
9	14,02	18,1	14,75	6818,47	40,91	20,46	16,0	26,6	0,0	6488,9	2153,9
10	12,14	20,2	12,94	5989,75	35,94	17,97	16,0	26,6	0,0	5624,9	2104,2
11	12,62	22,3	13,64	6307,69	37,85	18,92	16,0	26,6	0,0	5839,8	2426,7
12	12,38	24,4	13,6	6258,21	37,55	18,77	16,0	26,6	0,0	5701,0	2619,0
13	12,38	26,5	13,84	6197,9	37,19	18,59	16,0	26,6	0,0	5545,5	2801,3

14	16,06	29,0	18,37	7729,49	46,38	23,19	16,0	26,6	0,0	6756,7	3790,5
15	8,7	31,2	10,18	3900,06	23,4	11,7	16,0	26,6	0,0	3332,6	2042,5
16	9,9	32,9	11,8	4053,94	24,32	12,16	16,0	26,6	0,0	3399,1	2224,9
17	14,86	35,3	18,2	5047,68	30,29	15,14	16,0	26,6	0,0	4115,9	2939,6
18	8,72	37,5	11,0	2229,85	13,38	6,69	16,0	26,6	0,0	1765,5	1369,0
19	16,04	40,0	20,95	2701,58	16,21	8,1	16,0	26,6	0,0	2064,9	1749,5
20	12,38	43,0	16,92	702,48	4,21	2,11	16,0	26,6	0,0	512,8	481,8

SEZIONE C – ABBANCAMENTO FINALE

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)



==========

Zona	3,0
Lat./Long.	44,247694/8,425265
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0

Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2503,94 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-579,25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2797,45 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-274,13 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe II

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,19	2,58	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,59	2,6	0,3
S.L.C.	975,0	0,77	2,62	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,2736	0,2	0,0056	0,0028
S.L.D.	0,36	0,2	0,0073	0,0037
S.L.V.	0,8496	0,2	0,0173	0,0087
S.L.C.	1,1088	0,2	0,0226	0,0113

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,006

Coefficiente azione sismica verticale 0,003

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2610,79	-661,96

2	2619,78	-658,75
3	2647,78	-652,24
4	2654,3	-650,72
5	2687,95	-635,72
6	2723,75	-620,72
7	2750,89	-609,88
8	2777,05	-600,05
9	2830,49	-575,72
10	2849,1	-568,12
11	2872,69	-559,58
12	2902,17	-545,72
13	2918,1	-545,72

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2610,79	-661,96
2	2610,79	-661,96
3	2621,56	-660,32
4	2633,71	-659,01
5	2635,07	-659,3
6	2639,23	-660,55
7	2647,67	-659,72
8	2652,54	-665,72
9	2666,76	-665,72
10	2681,05	-659,72
11	2743,33	-659,72
12	2752,72	-651,36

13	2760,05	-645,31
14	2764,92	-635,72
15	2777,3	-635,72
16	2778,98	-633,83
17	2783,53	-630,7
18	2785,06	-628,84
19	2789,46	-627,17
20	2792,54	-624,5
21	2795,41	-620,5
22	2808,23	-620,46
23	2809,76	-619,61
24	2812,55	-613,21
25	2813,86	-612,57
26	2814,66	-611,23
27	2819,25	-607,0
28	2820,79	-607,19
29	2820,79	-607,19
30	2822,34	-605,54
31	2827,0	-606,76
32	2831,7	-604,17
33	2832,92	-604,07
34	2833,94	-603,13
35	2834,97	-602,88
36	2850,49	-594,35
37	2861,38	-590,42
38	2871,7	-589,83
39	2881,96	-575,53
40	2889,0	-575,38

41	2890,34	-573,15
42	2896,01	-560,57
43	2898,31	-560,21
44	2908,5	-549,25
45	2913,59	-549,18
46	2917,17	-545,72
47	2918,1	-545,72

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,25

Coesione efficace 1,25

Coesione non drenata 1,4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

========== =

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)	Litologia	
1	20		32	19	20		
2	130		34	27	27		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1,15
Ascissa centro superficie	2643,36 m
Ordinata centro superficie	-281,76 m
Raggio superficie	369,29 m

==========

xc = 2643,356 yc = -281,763 Rc = 369,288 Fs=1,154

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,83	1,6	0,83	1,33	0,01	0,0	16,0	26,6	0,0	1,0	9,9
2	23,94	3,6	23,98	2253,5	13,52	6,76	16,0	26,6	0,0	2191,4	1068,3
3	9,72	6,2	9,77	2034,51	12,21	6,1	16,0	26,6	0,0	1957,7	819,7
4	15,05	8,1	15,2	4228,15	25,37	12,68	16,0	26,6	0,0	4038,1	1633,5
5	12,38	10,3	12,58	4308,98	25,85	12,93	16,0	26,6	0,0	4085,5	1620,4
6	8,36	11,9	8,55	3278,83	19,67	9,84	16,0	26,6	0,0	3094,5	1216,0
7	16,4	13,9	16,89	7111,8	42,67	21,34	16,0	26,6	0,0	6681,4	2607,3
8	10,74	16,1	11,18	5024,8	30,15	15,07	16,0	26,6	0,0	4702,9	1827,0
9	14,02	18,1	14,75	6818,47	40,91	20,46	16,0	26,6	0,0	6366,7	2468,9
10	12,14	20,2	12,94	5989,75	35,94	17,97	16,0	26,6	0,0	5585,3	2165,9
11	12,62	22,3	13,64	6307,69	37,85	18,92	16,0	26,6	0,0	5882,0	2281,1
12	12,38	24,4	13,6	6258,21	37,55	18,77	16,0	26,6	0,0	5843,7	2266,8
13	12,38	26,5	13,84	6197,9	37,19	18,59	16,0	26,6	0,0	5801,8	2254,5

14	16,06	29,0	18,37	7729,49	46,38	23,19	16,0	26,6	0,0	7266,3	2835,5
15	8,7	31,2	10,18	3900,06	23,4	11,7	16,0	26,6	0,0	3683,4	1447,4
16	9,9	32,9	11,8	4053,94	24,32	12,16	16,0	26,6	0,0	3843,2	1523,8
17	14,86	35,3	18,2	5047,68	30,29	15,14	16,0	26,6	0,0	4806,6	1945,6
18	8,72	37,5	11,0	2229,85	13,38	6,69	16,0	26,6	0,0	2124,9	894,2
19	16,04	40,0	20,95	2701,58	16,21	8,1	16,0	26,6	0,0	2551,0	1163,0
20	12,38	43,0	16,92	702,48	4,21	2,11	16,0	26,6	0,0	582,1	405,7