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:
(a) 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.
(b) 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 quando 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 MORGENSTERN e PRICE
Si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia del tipo $X = \lambda f(x)E$, dove λ è un fattore di scala e f(x), funzione della posizione di E e di X, definisce una relazione tra la variazione della forza X e della forza E all'interno della massa scivolante. La funzione f(x) è scelta arbitrariamente (costante, sinusoide, semisinusoide, trapezia, spezzata…) e influenza poco il risultato, ma va verificato che i valori ricavati per le incognite siano fisicamente accettabili.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale e di rottura sulla base delle strisce stesse. Si perviene ad una prima equazione differenziale che lega le forze d'interfaccia incognite E, X, il coefficiente di sicurezza F_S, il peso della striscia infinitesima dW e la risultante delle pressioni neutra alla base dU.

Si ottiene la cosiddetta "equazione delle forze":

$$c'\sec^2\frac{\alpha}{F_s} + tg\varphi'\left(\frac{dW}{dx} - \frac{dX}{dx} - tg\alpha\,\frac{dE}{dx} - \sec\alpha\,\frac{dU}{dx}\right) =$$

$$= \frac{dE}{dx} - tg\alpha\left(\frac{dX}{dx} - \frac{dW}{dx}\right)$$

Una seconda equazione, detta "equazione dei momenti", viene scritta imponendo la condizione di equilibrio alla rotazione rispetto alla mezzeria della base:

$$X = \frac{d\left(E_\gamma\right)}{dx} - \gamma \frac{dE}{dx}$$

queste due equazioni vengono estese per integrazione a tutta la massa interessata dallo scivolamento.
Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma, ma implica necessariamente l'uso di un calcolatore.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita 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, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

Essendo:
F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
W: peso concio
K_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici
Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:

$$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$$

$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$

Con

βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{max} = S_S S_T a_g$$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): $0.90 \leq Ss \leq 1.80$; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).
S_T (effetto di amplificazione topografica).

Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:

T1$(S_T = 1.0)$ ***T2***$(S_T = 1.20)$ ***T3***$(S_T = 1.20)$ ***T4***$(S_T = 1.40)$.

Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

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 N. 1 SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE
==========

Lat./Long.	43,93696/8,094117
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	10,0

Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	12,74	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	0,23	m
Ascissa vertice destro superiore xs	339,48	m
Ordinata vertice destro superiore ys	43,65	m
Passo di ricerca 10,0		
Numero di celle lungo x	10,0	
Numero di celle lungo y	10,0	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097
Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	26,7	-8,84
3	28,92	-8,46
4	40,82	-6,44
5	52,85	-6,44
6	55,64	-8,94
7	61,66	-8,94
8	64,96	-11,44
9	82,72	-12,0
10	136,45	-19,16
11	173,03	-21,54
12	285,57	-21,54
13	288,54	-19,04
14	292,31	-19,04
15	294,93	-16,54
16	299,02	-16,54
17	301,59	-14,04
18	305,46	-14,04
19	307,89	-11,54
20	311,65	-11,54
21	314,96	-9,04
22	318,67	-9,04
23	323,2	-6,54
24	348,82	-6,54
25	351,91	-5,7 8

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,58

2	37,09	-13,5
3	89,27	-17,3
4	173,56	-29,06
5	266,37	-41,6
6	297,04	-33,54
7	323,81	-25,84
8	351,91	-11,3 3

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	26,7	-8,84
3	26,7	-8,84
4	33,88	-8,64
5	40,9	-7,44
6	52,47	-7,44
7	55,64	-8,94
8	61,32	-9,94
9	64,38	-11,0
10	64,96	-11,44
11	82,72	-12,0
12	136,45	-19,16
13	165,3	-21,71
14	173,0	-22,54
15	285,77	-22,1
16	288,9	-20,04
17	288,9	-20,04
18	292,31	-19,04
19	292,31	-19,04
20	293,93	-18,3
21	295,33	-17,54
22	295,33	-17,54
23	299,02	-16,54
24	302,0	-15,04
25	305,46	-14,04
26	305,46	-14,04
27	308,31	-12,54
28	311,65	-11,54
29	315,29	-10,04
30	318,67	-9,04
31	318,67	-9,04
32	323,46	-7,54
33	325,39	-7,51
34	351,91	-6,4 2

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	26,7	-8,84
3	26,7	-8,84
4	37,59	-11,04
5	60,02	-11,0
6	82,72	-12,0
7	136,45	-19,16
8	164,59	-21,99
9	173,03	-25,02
10	199,81	-25,02
11	202,04	-23,75
12	234,67	-23,68
13	244,09	-23,66
14	248,13	-24,0
15	309,49	-24,03
16	311,68	-23,04
17	323,23	-23,09
18	330,37	-17,3
19	342,34	-9,36
20	348,82	-6,54
21	351,91	-6,4 2

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	23,85	-7,99
3	37,31	-12,0
4	82,72	-12,0
5	136,45	-19,16
6	159,32	-22,2
7	164,48	-22,2
8	167,72	-23,77
9	167,92	-24,64
10	173,03	-25,02
11	199,81	-25,02
12	202,04	-23,75

13	239,38	-23,67
14	244,09	-23,66
15	248,13	-24,0
16	309,49	-24,03
17	313,57	-24,1
18	323,29	-24,33
19	333,9	-15,72
20	348,82	-6,54
21	350,36	-6,16
22	351,91	-5,7 8

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	23,85	-7,99
3	37,31	-12,0
4	82,72	-12,0
5	136,45	-19,16
6	159,32	-22,2
7	164,48	-22,2
8	167,72	-23,77
9	167,92	-24,64
10	173,7	-25,32
11	178,57	-26,39
12	179,11	-27,88
13	194,71	-28,96
14	195,21	-29,54
15	211,64	-30,7
16	212,13	-31,42
17	233,61	-32,54
18	234,37	-33,74
19	242,34	-34,21
20	242,54	-35,2
21	251,62	-36,04
22	256,69	-39,12
23	257,72	-38,29
24	265,57	-39,9
25	267,57	-36,1
26	273,17	-33,55
27	275,21	-32,98
28	280,85	-32,25
29	282,16	-30,72
30	293,36	-30,07
31	295,17	-28,79
32	297,62	-28,43
33	298,07	-27,67
34	304,16	-27,53
35	304,44	-26,26
36	310,08	-25,74
37	310,44	-24,69
38	313,2	-24,33
39	313,57	-24,1
40	323,29	-24,33
41	333,9	-15,72
42	348,82	-6,54
43	350,36	-6,16
44	351,91	-5,78

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

==========

Fs minimo individuato 1,4
Ascissa centro superficie 290,47 m

Ordinata centro superficie 6,74 m
Raggio superficie 24,63 m

==========

Numero di superfici esaminate....(102)

SEZIONE N. 1 SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

==========

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097
Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	26,7	-8,84
3	28,92	-8,46
4	40,82	-6,44
5	52,85	-6,44
6	55,64	-8,94
7	61,66	-8,94
8	64,96	-11,44
9	82,72	-12,0
10	136,45	-19,16
11	173,03	-21,54
12	285,57	-21,54
13	288,54	-19,04
14	292,31	-19,04
15	294,93	-16,54
16	299,02	-16,54
17	301,59	-14,04
18	305,46	-14,04
19	307,89	-11,54
20	311,65	-11,54

21	314,96	-9,04
22	318,67	-9,04
23	323,2	-6,54
24	348,82	-6,54
25	351,91	-5,7 8

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,58
2	37,09	-13,5
3	89,27	-17,3
4	173,56	-29,06
5	266,37	-41,6
6	297,04	-33,54
7	323,81	-25,84
8	351,91	-11,3 3

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	26,7	-8,84
3	26,7	-8,84
4	33,88	-8,64
5	40,9	-7,44
6	52,47	-7,44
7	55,64	-8,94
8	61,32	-9,94
9	64,38	-11,0
10	64,96	-11,44
11	82,72	-12,0
12	136,45	-19,16
13	165,3	-21,71
14	173,0	-22,54
15	285,77	-22,1
16	288,9	-20,04
17	288,9	-20,04
18	292,31	-19,04
19	292,31	-19,04
20	293,93	-18,3
21	295,33	-17,54
22	295,33	-17,54
23	299,02	-16,54
24	302,0	-15,04
25	305,46	-14,04
26	305,46	-14,04
27	308,31	-12,54
28	311,65	-11,54
29	315,29	-10,04
30	318,67	-9,04
31	318,67	-9,04
32	323,46	-7,54
33	325,39	-7,51
34	351,91	-6,4 2

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	26,7	-8,84
3	26,7	-8,84
4	37,59	-11,04
5	60,02	-11,0
6	82,72	-12,0
7	136,45	-19,16
8	164,59	-21,99
9	173,03	-25,02
10	199,81	-25,02
11	202,04	-23,75
12	234,67	-23,68
13	244,09	-23,66
14	248,13	-24,0
15	309,49	-24,03
16	311,68	-23,04
17	323,23	-23,09
18	330,37	-17,3
19	342,34	-9,36
20	348,82	-6,54
21	351,91	-6,4 2

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	23,85	-7,99

3	37,31	-12,0
4	82,72	-12,0
5	136,45	-19,16
6	159,32	-22,2
7	164,48	-22,2
8	167,72	-23,77
9	167,92	-24,64
10	173,03	-25,02
11	199,81	-25,02
12	202,04	-23,75
13	239,38	-23,67
14	244,09	-23,66
15	248,13	-24,0
16	309,49	-24,03
17	313,57	-24,1
18	323,29	-24,33
19	333,9	-15,72
20	348,82	-6,54
21	350,36	-6,16
22	351,91	-5,7 8

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	23,85	-7,99
3	37,31	-12,0
4	82,72	-12,0
5	136,45	-19,16
6	159,32	-22,2
7	164,48	-22,2
8	167,72	-23,77
9	167,92	-24,64
10	173,7	-25,32
11	178,57	-26,39
12	179,11	-27,88
13	194,71	-28,96
14	195,21	-29,54
15	211,64	-30,7
16	212,13	-31,42
17	233,61	-32,54
18	234,37	-33,74
19	242,34	-34,21
20	242,54	-35,2
21	251,62	-36,04
22	256,69	-39,12
23	257,72	-38,29
24	265,57	-39,9
25	267,57	-36,1
26	273,17	-33,55
27	275,21	-32,98
28	280,85	-32,25
29	282,16	-30,72
30	293,36	-30,07
31	295,17	-28,79
32	297,62	-28,43
33	298,07	-27,67
34	304,16	-27,53
35	304,44	-26,26
36	310,08	-25,74
37	310,44	-24,69
38	313,2	-24,33
39	313,57	-24,1
40	323,29	-24,33
41	333,9	-15,72
42	348,82	-6,54
43	350,36	-6,16
44	351,91	-5,7 8

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	48,23	-6,35
2	49,42	-6,64
3	52,7	-7,24
4	54,15	-7,49

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	23,43	-7,68
2	32,41	-9,66
3	39,32	-10,96

4	48,21	-10,18
5	59,53	-11,22
6	64,52	-11,03

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	287,57	-19,74
2	289,35	-19,92
3	297,71	-17,1
4	305,75	-14,07
5	312,72	-10,98
6	320,23	-8,53
7	324,46	-6,5

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	289,97	-18,95
2	306,65	-22,0
3	324,38	-22,91
4	330,18	-18,97
5	338,38	-13,22
6	345,51	-8,43
7	348,31	-6,49

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = 0,079

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	0,54	-13,69	0,55	56,28
2	0,54	-12,08	0,55	161,99
3	0,54	-10,44	0,55	253,97
4	0,54	-10,44	0,55	339,09
5	0,54	-10,44	0,55	424,2
6	0,54	-10,44	0,55	509,31
7	0,54	-10,44	0,55	594,43
8	0,54	-10,14	0,55	678,32
9	0,54	-9,69	0,55	504,77
10	0,54	-9,69	0,55	168,26

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	0,26	3,3	0,0	0,0	54,04	0,96	0,0
2	0,65	8,17	0,26	3,3	158,1	2,82	0,0
3	0,67	8,48	0,65	8,17	251,34	4,48	0,0
4	0,7	8,88	0,67	8,48	335,57	5,98	0,0
5	0,74	9,39	0,7	8,88	419,8	7,48	0,0
6	0,79	10,0	0,74	9,39	504,03	8,98	0,0
7	0,85	10,71	0,79	10,0	588,26	10,48	0,0

8	0,64	8,04	0,85	10,71	672,76	11,98	0,0
9	0,16	2,01	0,64	8,04	502,27	8,94	0,0
10	0,0	0,0	0,16	2,01	167,43	2,98	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,008

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,66	-12,47	3,75	4416,84
2	3,66	-11,09	3,73	13156,88
3	3,66	-10,62	3,72	21811,19
4	3,66	2,8	3,66	27572,07
5	3,66	4,99	3,67	26146,15
6	3,66	0,6	3,66	24965,96
7	3,66	-5,23	3,68	25943,39
8	3,66	-5,23	3,68	14439,23
9	3,66	-2,75	3,66	13673,63
10	3,66	2,14	3,66	9036,92

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	-5,43	684,8	0,0	0,0	4200,16	239,26	0,0
2	-21,4	2701,06	-5,43	684,8	12625,81	417,71	0,0
3	-47,22	5960,49	-21,4	2701,06	21004,21	595,67	0,0
4	-28,48	3594,93	-47,22	5960,49	27523,88	731,96	0,0
5	-2,6	328,3	-28,48	3594,93	25839,73	696,52	0,0
6	6,82	-860,91	-2,6	328,3	25059,93	679,39	0,0
7	-4,49	566,51	6,82	-860,91	25863,24	697,08	0,0
8	-10,26	1295,41	-4,49	566,51	14400,08	453,27	0,0
9	-6,09	768,4	-10,26	1295,41	13750,92	1050,38	0,0
10	0,0	0,0	-6,09	768,4	9035,98	338,68	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2,02
Lambda = 0,407

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,67	7,86	3,7	2672,13
2	3,67	18,65	3,87	2527,41
3	3,67	19,2	3,88	5013,36
4	3,67	20,68	3,92	5842,97
5	3,67	20,93	3,93	3695,36
6	3,67	23,88	4,01	9460,34
7	3,67	22,89	3,98	1,92
8	3,67	18,07	3,86	6686,03
9	3,67	19,1	3,88	25,32
10	3,67	25,63	4,07	3015,82

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	13,52	33,25	0,0	0,0	2647,34	424,8	0,0
2	-158,21	-389,1	13,52	33,25	2425,92	389,27	0,0
3	72,39	178,02	-158,21	-389,1	4709,89	2302,38	0,0
4	199,33	490,22	72,39	178,02	5464,19	2460,08	0,0
5	470,64	1157,48	199,33	490,22	3440,19	2074,6	0,0
6	160,43	394,56	470,64	1157,48	8629,57	3099,38	0,0
7	160,25	394,11	160,43	394,56	1,76	0,28	0,0
8	338,36	832,14	160,25	394,11	6333,25	2604,14	0,0
9	336,56	827,73	338,36	832,14	24,21	3,89	0,0
10	0,0	0,0	336,56	827,73	2665,0	427,63	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=4,36
Lambda = 0,124

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	5,78	-10,36	5,87	15422,35
2	5,78	-10,36	5,87	43641,0
3	5,78	-8,89	5,85	78450,42
4	5,78	-2,92	5,78	110520,1
5	5,78	-2,92	5,78	139151,0
6	5,78	2,55	5,78	159622,5

7	5,78	34,28	6,99	143293,9
8	5,78	35,04	7,05	103861,7
9	5,78	34,23	6,99	61457,26
10	5,78	34,24	6,99	20269,51

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	662,05	5320,51	0,0	0,0	13662,4	2189,62	0,0
2	2297,02	18459,88	662,05	5320,51	39240,02	4456,64	0,0
3	4843,32	38923,04	2297,02	18459,88	72318,45	7384,23	0,0
4	6803,78	54678,2	4843,32	38923,04	108199,7	10554,04	0,0
5	9240,3	74259,16	6803,78	54678,2	136274,2	13042,36	0,0
6	10048,77	80756,34	9240,3	74259,16	159642,5	15113,26	0,0
7	1443,72	11602,4	10048,77	80756,34	86340,69	14135,27	0,0
8	-325,96	-2619,54	1443,72	11602,4	78147,67	46206,82	0,0
9	554,19	4453,75	-325,96	-2619,54	53972,29	42481,23	0,0
10	0,0	-0,01	554,19	4453,75	14677,39	7235,63	0,0

SEZIONE N. 2 SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi 16,54 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi -5,04 m
Ascissa vertice destro superiore xs 361,05 m
Ordinata vertice destro superiore ys 68,9 m
Passo di ricerca 10,0
Numero di celle lungo x 10,0
Numero di celle lungo y 10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097
Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	23,32	-7,41
4	34,67	-7,41
5	37,88	-9,91
6	45,06	-9,91
7	48,28	-12,41
8	56,71	-12,41
9	59,52	-14,91
10	70,21	-14,91
11	73,44	-17,41
12	79,31	-17,41
13	82,53	-19,91
14	92,6	-19,91
15	95,84	-21,88
16	144,39	-21,89
17	148,04	-22,53
18	273,4	-22,53
19	276,17	-19,93
20	279,97	-19,93
21	282,6	-17,43
22	286,41	-17,43
23	289,07	-14,93
24	293,25	-14,93
25	295,41	-12,43
26	299,4	-12,43
27	302,53	-9,93
28	307,9	-9,93
29	319,19	-7,43
30	333,93	-7,43
31	348,07	-14,27
32	360,97	-8,76
33	373,22	-4, 7

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,68
2	33,52	-18,6
3	142,62	-28,56
4	186,23	-33,55
5	273,9	-43,74
6	317,32	-30,35
7	373,22	-6,3 3

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	21,61	-10,91
4	23,63	-7,91
5	34,5	-7,91
6	37,88	-9,91
7	38,72	-10,38
8	44,89	-10,41
9	48,28	-12,41
10	48,92	-12,91
11	56,52	-12,91
12	59,52	-14,91
13	60,27	-15,41
14	70,04	-15,41
15	73,44	-17,41
16	79,14	-17,91
17	82,53	-19,91
18	83,5	-20,4
19	92,46	-20,41
20	95,84	-21,88
21	144,39	-21,89
22	150,9	-23,03
23	150,9	-23,03
24	163,82	-23,03
25	271,55	-23,03
26	273,4	-22,53
27	276,37	-20,43
28	279,97	-20,0
29	282,8	-17,93
30	286,41	-17,43
31	289,27	-15,43
32	293,25	-14,93

33	295,64	-12,93
34	299,4	-12,43
35	302,71	-10,43
36	307,96	-10,43
37	319,25	-7,93
38	333,82	-7,93
39	351,8	-12,65
40	362,05	-8,55
41	372,89	-4,7 4

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	35,72	-16,01
4	43,99	-17,01
5	51,12	-18,01
6	58,92	-19,01
7	66,04	-20,0
8	85,16	-20,86
9	95,84	-21,88
10	144,39	-21,89
11	159,34	-23,8
12	165,46	-25,19
13	170,76	-25,71
14	173,68	-24,24
15	197,87	-24,39
16	222,05	-24,54
17	223,05	-25,0
18	268,38	-25,37
19	282,09	-25,79
20	318,5	-25,88
21	321,13	-23,7
22	325,55	-21,39
23	338,85	-16,94
24	344,61	-14,81
25	348,07	-14,27
26	360,97	-8,76
27	373,22	-4, 7

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	35,6	-17,0
4	66,01	-21,0
5	95,84	-21,88
6	144,39	-21,89
7	149,37	-22,53
8	153,28	-23,03
9	159,34	-23,8
10	165,46	-25,19
11	170,76	-25,71
12	173,68	-24,24
13	222,05	-24,54
14	223,05	-25,0
15	318,5	-25,88
16	318,61	-27,41
17	320,84	-25,64
18	321,33	-24,68
19	325,58	-23,83
20	325,84	-22,35
21	333,43	-20,0
22	341,32	-17,09
23	344,95	-15,75
24	348,07	-14,27
25	360,97	-8,76
26	373,22	-4, 7

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	27,94	-14,0
4	35,6	-17,0
5	66,01	-21,0
6	95,84	-21,88
7	144,39	-21,89
8	150,9	-23,03
9	160,45	-24,69
10	180,3	-30,46
11	186,26	-31,77
12	186,7	-32,06

13	202,52	-32,35
14	203,52	-32,93
15	219,63	-34,49
16	220,3	-35,48
17	232,41	-35,73
18	232,95	-36,96
19	258,15	-41,23
20	263,43	-41,72
21	264,27	-42,39
22	272,98	-42,25
23	274,39	-39,5
24	291,91	-35,31
25	292,27	-34,63
26	294,57	-34,51
27	295,11	-33,06
28	307,13	-30,96
29	310,14	-29,44
30	312,64	-28,99
31	312,95	-27,62
32	318,5	-25,88
33	318,61	-27,41
34	320,84	-25,64
35	321,33	-24,68
36	325,58	-23,83
37	325,84	-22,35
38	329,64	-21,18
39	333,43	-20,0
40	339,19	-17,88
41	344,95	-15,75
42	348,07	-14,27
43	360,97	-8,76
44	373,22	-4,7

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato 1,47
Ascissa centro superficie 274,92 m
Ordinata centro superficie 13,44 m
Raggio superficie 36,67 m

Numero di superfici esaminate....(100)

SEZIONE N. 2 SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe III

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097

Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	23,32	-7,41
4	34,67	-7,41
5	37,88	-9,91
6	45,06	-9,91
7	48,28	-12,41
8	56,71	-12,41
9	59,52	-14,91
10	70,21	-14,91
11	73,44	-17,41
12	79,31	-17,41
13	82,53	-19,91
14	92,6	-19,91
15	95,84	-21,88
16	144,39	-21,89
17	148,04	-22,53
18	273,4	-22,53
19	276,17	-19,93
20	279,97	-19,93
21	282,6	-17,43
22	286,41	-17,43
23	289,07	-14,93
24	293,25	-14,93
25	295,41	-12,43
26	299,4	-12,43
27	302,53	-9,93
28	307,9	-9,93
29	319,19	-7,43
30	333,93	-7,43
31	348,07	-14,27
32	360,97	-8,76
33	373,22	-4, 7

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,68
2	33,52	-18,6
3	142,62	-28,56
4	186,23	-33,55
5	273,9	-43,74
6	317,32	-30,35
7	373,22	-6,3 3

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)

1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	21,61	-10,91
4	23,63	-7,91
5	34,5	-7,91
6	37,88	-9,91
7	38,72	-10,38
8	44,89	-10,41
9	48,28	-12,41
10	48,92	-12,91
11	56,52	-12,91
12	59,52	-14,91
13	60,27	-15,41
14	70,04	-15,41
15	73,44	-17,41
16	79,14	-17,91
17	82,53	-19,91
18	83,5	-20,4
19	92,46	-20,41
20	95,84	-21,88
21	144,39	-21,89
22	150,9	-23,03
23	150,9	-23,03
24	163,82	-23,03
25	271,55	-23,03
26	273,4	-22,53
27	276,37	-20,43
28	279,97	-20,0
29	282,8	-17,93
30	286,41	-17,43
31	289,27	-15,43
32	293,25	-14,93
33	295,64	-12,93
34	299,4	-12,43
35	302,71	-10,43
36	307,96	-10,43
37	319,25	-7,93
38	333,82	-7,93
39	351,8	-12,65
40	362,05	-8,55
41	372,89	-4,7 4

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	35,72	-16,01
4	43,99	-17,01
5	51,12	-18,01
6	58,92	-19,01
7	66,04	-20,0
8	85,16	-20,86
9	95,84	-21,88
10	144,39	-21,89
11	159,34	-23,8
12	165,46	-25,19
13	170,76	-25,71
14	173,68	-24,24
15	197,87	-24,39
16	222,05	-24,54
17	223,05	-25,0
18	268,38	-25,37
19	282,09	-25,79
20	318,5	-25,88
21	321,13	-23,7
22	325,55	-21,39
23	338,85	-16,94
24	344,61	-14,81
25	348,07	-14,27
26	360,97	-8,76
27	373,22	-4, 7

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	35,6	-17,0
4	66,01	-21,0
5	95,84	-21,88
6	144,39	-21,89
7	149,37	-22,53
8	153,28	-23,03
9	159,34	-23,8

10	165,46	-25,19
11	170,76	-25,71
12	173,68	-24,24
13	222,05	-24,54
14	223,05	-25,0
15	318,5	-25,88
16	318,61	-27,41
17	320,84	-25,64
18	321,33	-24,68
19	325,58	-23,83
20	325,84	-22,35
21	333,43	-20,0
22	341,32	-17,09
23	344,95	-15,75
24	348,07	-14,27
25	360,97	-8,76
26	373,22	-4, 7

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	21,61	-10,91
3	27,94	-14,0
4	35,6	-17,0
5	66,01	-21,0
6	95,84	-21,88
7	144,39	-21,89
8	150,9	-23,03
9	160,45	-24,69
10	180,3	-30,46
11	186,26	-31,77
12	186,7	-32,06
13	202,52	-32,35
14	203,52	-32,93
15	219,63	-34,49
16	220,3	-35,48
17	232,41	-35,73
18	232,95	-36,96
19	258,15	-41,23
20	263,43	-41,72
21	264,27	-42,39
22	272,98	-42,25
23	274,39	-39,5
24	291,91	-35,31
25	292,27	-34,63
26	294,57	-34,51
27	295,11	-33,06
28	307,13	-30,96
29	310,14	-29,44
30	312,64	-28,99
31	312,95	-27,62
32	318,5	-25,88
33	318,61	-27,41
34	320,84	-25,64
35	321,33	-24,68
36	325,58	-23,83
37	325,84	-22,35
38	329,64	-21,18
39	333,43	-20,0
40	339,19	-17,88
41	344,95	-15,75
42	348,07	-14,27
43	360,97	-8,76
44	373,22	-4, 7

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	9,46	-4,7
2	27,19	-7,92
3	38,62	-10,35
4	48,95	-13,02
5	60,44	-15,45
6	73,39	-17,46
7	83,42	-20,38
8	93,83	-20,55

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	0,32	-0,09
2	24,1	-11,81

3	30,05	-14,0
4	35,58	-15,82
5	46,34	-17,28
6	57,71	-18,8
7	66,16	-20,07
8	74,42	-20,38
9	86,46	-21,05
10	94,12	-20,77

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	21,74	-10,49
2	25,93	-13,01
3	33,85	-16,21
4	35,5	-17,07
5	44,21	-18,12
6	53,9	-19,54
7	66,04	-21,02
8	77,69	-21,45
9	86,95	-21,76
10	94,95	-21,27

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	265,52	-22,43
2	279,83	-20,15
3	286,81	-17,42
4	293,44	-15,03
5	299,18	-12,91
6	308,61	-10,52
7	320,81	-7,41

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	264,74	-22,43
2	316,0	-20,02
3	323,86	-18,44
4	331,98	-14,88
5	343,48	-13,06
6	344,48	-12,44

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	265,13	-22,44
2	279,17	-27,96
3	301,44	-27,38
4	320,31	-24,9
5	330,9	-20,84
6	341,58	-16,29
7	347,55	-13,94

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,178

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	6,92	-11,32	7,06	7943,17
2	6,92	-12,01	7,08	24379,56
3	6,92	-14,38	7,15	14864,15
4	6,92	-13,35	7,11	5276,5
5	6,92	-11,95	7,08	24346,36
6	6,92	-9,45	7,02	9503,25
7	6,92	-8,81	7,0	23364,98
8	6,92	-15,69	7,19	11348,43
9	6,92	-9,09	7,01	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	96,6	-542,79	0,0	0,0	7852,94	449,41	0,0
2	-122,69	689,41	96,6	-542,79	23967,52	792,84	0,0
3	-273,78	1538,41	-122,69	689,41	14438,63	592,94	0,0
4	-165,42	929,5	-273,78	1538,41	5205,54	395,3	0,0
5	-379,57	2132,81	-165,42	929,5	23942,35	792,24	0,0
6	-254,48	1429,97	-379,57	2132,81	9426,4	481,19	0,0
7	-227,59	1278,83	-254,48	1429,97	23231,6	774,3	0,0
8	-332,78	1869,93	-227,59	1278,83	10949,39	520,48	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,137

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	7,23	-22,21	7,81	60539,03
2	7,23	-17,68	7,59	94721,87
3	7,23	-7,72	7,29	83602,04
4	7,23	-7,66	7,29	76653,2
5	7,23	-7,64	7,29	76359,63
6	7,23	-8,59	7,31	57243,22
7	7,23	-3,05	7,24	66854,0
8	7,23	-2,87	7,24	39599,26
9	7,23	-2,94	7,24	11692,15
10	7,23	2,07	7,23	12158,14

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	-2049,52	14961,0	0,0	0,0	52781,58	1434,85	0,0
2	-4357,33	31807,45	-2049,52	14961,0	88040,45	2175,92	0,0
3	-4405,68	32160,41	-4357,33	31807,45	83351,05	2064,49	0,0
4	-4422,18	32280,84	-4405,68	32160,41	76433,59	1917,32	0,0
5	-4434,26	32369,02	-4422,18	32280,84	76144,09	1911,15	0,0
6	-3677,97	26848,3	-4434,26	32369,02	57032,45	2779,03	0,0
7	-2923,53	21341,08	-3677,97	26848,3	66654,06	1707,14	0,0
8	-1548,44	11303,25	-2923,53	21341,08	38887,86	2345,41	0,0
9	-456,22	3330,28	-1548,44	11303,25	11056,51	1702,76	0,0
10	0,0	0,0	-456,22	3330,28	11628,05	536,6	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,151

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	7,3	-27,24	8,22	64971,78
2	7,3	-21,6	7,86	108705,2
3	7,3	-6,86	7,36	100784,8
4	7,3	-8,22	7,38	90407,66
5	7,3	-7,49	7,37	94032,14
6	7,3	-6,94	7,36	73187,95
7	7,3	-2,39	7,31	80937,45

8	7,3	-2,04	7,31	52365,92
9	7,3	-1,47	7,31	22167,94
10	7,3	3,48	7,32	20091,95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	-3950,73	26224,82	0,0	0,0	49843,11	2794,26	0,0
2	-9121,77	60550,05	-3950,73	26224,82	94120,62	3744,92	0,0
3	-8383,76	55651,2	-9121,77	60550,05	100513,0	12202,67	0,0
4	-7860,36	52176,82	-8383,76	55651,2	90012,27	11878,07	0,0
5	-7208,19	47847,79	-7860,36	52176,82	93714,32	11986,68	0,0
6	-6213,44	41244,62	-7208,19	47847,79	72896,54	11277,33	0,0
7	-4327,5	28725,83	-6213,44	41244,62	79926,29	11456,18	0,0
8	-2443,99	16223,17	-4327,5	28725,83	51165,72	10488,8	0,0
9	-607,15	4030,22	-2443,99	16223,17	20748,98	9465,19	0,0
10	0,0	0,01	-607,15	4030,22	19288,29	1909,13	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2,70
Lambda = 0,762

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	4,56	9,05	4,62	4666,61
2	4,56	21,05	4,88	9979,98
3	4,56	20,73	4,87	1911,67
4	4,56	19,84	4,85	7516,22
5	4,56	20,25	4,86	14175,01
6	4,56	15,93	4,74	7481,0
7	4,56	14,23	4,7	12370,75
8	4,56	14,28	4,7	5428,75
9	4,56	14,31	4,7	4179,72
10	4,56	14,31	4,7	3011,76

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	840,07	1102,07	0,0	0,0	3967,27	1814,68	0,0
2	157,52	206,64	840,07	1102,07	9639,58	2700,95	0,0
3	735,3	964,61	157,52	206,64	1517,83	1532,84	0,0
4	529,97	695,25	735,3	964,61	7180,96	2337,88	0,0
5	-688,38	-903,06	529,97	695,25	13904,98	3306,05	0,0
6	-564,14	-740,08	-688,38	-903,06	7133,52	2302,59	0,0
7	-689,58	-904,64	-564,14	-740,08	12100,29	3005,03	0,0
8	-248,35	-325,81	-689,58	-904,64	4988,43	1984,91	0,0
9	294,75	386,67	-248,35	-325,81	3709,31	1801,53	0,0
10	0,0	0,0	294,75	386,67	3115,16	374,26	0,0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=2,96
Lambda = 0,166

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	7,04	2,7	7,05	23611,66
2	7,04	2,7	7,05	51241,29
3	7,04	2,7	7,05	78792,96
4	7,04	2,7	7,05	106424,1
5	7,04	2,7	7,05	133348,3
6	7,04	2,98	7,05	142383,3
7	7,04	11,31	7,18	149360,0
8	7,04	22,71	7,64	121740,8
9	7,04	12,65	7,22	93020,76
10	7,04	12,32	7,21	32773,09

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	581,59	3513,66	0,0	0,0	23272,51	4775,78	0,0
2	1505,01	9092,39	581,59	3513,66	50747,18	8367,29	0,0
3	2769,27	16730,37	1505,01	9092,39	78144,31	11948,67	0,0
4	4375,37	26433,53	2769,27	16730,37	105620,5	15540,38	0,0
5	6314,57	38149,03	4375,37	26433,53	132393,7	19040,19	0,0
6	8247,13	49824,49	6314,57	38149,03	141478,4	20228,16	0,0
7	6638,65	40106,97	8247,13	49824,49	146549,9	20923,06	0,0
8	1470,13	8881,66	6638,65	40106,97	105094,6	15615,27	0,0
9	222,17	1342,21	1470,13	8881,66	90565,03	13613,5	0,0
10	0,0	-0,01	222,17	1342,21	32034,9	5960,1	0,0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=3,85
Lambda = 0,141

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	8,21	-21,48	8,82	23041,25
2	8,21	-14,57	8,48	101342,1
3	8,21	1,49	8,21	152908,7
4	8,21	1,49	8,21	200847,2
5	8,21	5,14	8,24	250068,8
6	8,21	7,5	8,28	247936,5
7	8,21	11,8	8,39	254146,2
8	8,21	20,98	8,79	221177,3
9	8,21	23,09	8,92	162361,8
10	8,21	21,95	8,85	56345,01

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	2058,05	14604,12	0,0	0,0	14364,37	3109,57	0,0
2	7765,56	55105,17	2058,05	14604,12	83092,79	9949,31	0,0
3	9399,1	66696,96	7765,56	55105,17	152220,6	16842,39	0,0
4	11475,67	81432,52	9399,1	66696,96	199999,8	21641,93	0,0
5	11718,42	83155,1	11475,67	81432,52	249952,3	26665,54	0,0
6	10525,59	74690,67	11718,42	83155,1	246762,3	26352,2	0,0
7	6638,67	47108,66	10525,59	74690,67	247633,7	26459,83	0,0
8	6778,77	48102,85	6638,67	47108,66	206956,2	82640,52	0,0
9	1064,79	7555,82	6778,77	48102,85	138806,4	23570,34	0,0
10	0,0	0,0	1064,79	7555,82	50468,79	13865,73	0,0

SEZIONE N. 9 SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,3
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi -1,82 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi 35,05 m
Ascissa vertice destro superiore xs 177,53 m
Ordinata vertice destro superiore ys 81,82 m
Passo di ricerca 10,0
Numero di celle lungo x 10,0
Numero di celle lungo y 10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,01
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 5

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	6,33	5,78
3	21,5	5,78
4	24,14	3,28
5	28,69	3,28
6	30,78	-1,72
7	36,41	-1,72
8	37,95	-6,95
9	37,95	-7,98
10	38,45	-7,98
11	38,56	-10,56
12	45,85	-10,56
13	45,85	-7,99
14	46,35	-7,99
15	46,35	-6,99
16	47,36	-6,99
17	47,36	-7,3
18	50,46	-7,27
19	55,59	-1,75
20	59,53	-1,72
21	62,84	3,2
22	66,34	3,28
23	69,2	5,79
24	72,01	5,78
25	74,82	8,28
26	78,54	8,28
27	81,52	10,78
28	84,49	10,78
29	87,48	13,28
30	90,57	13,28
31	93,28	15,78
32	96,61	15,78
33	99,43	18,28
34	102,28	18,28
35	105,41	20,78
36	108,23	20,78
37	111,23	23,28
38	114,64	23,28
39	117,28	25,78
40	120,66	25,78
41	123,63	28,28
42	127,19	28,28
43	129,79	30,78
44	133,4	30,78
45	136,2	33,18
46	176,78	33,18
47	183,57	28,54
48	186,82	31,2 1

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,61
2	17,26	-8,34
3	38,25	-12,06
4	46,12	-12,06
5	103,86	-1,88
6	167,02	12,97
7	186,82	29,2 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	6,52	5,28
3	21,3	5,28
4	24,14	3,28
5	28,36	2,78
6	30,78	-1,72

7	34,72	-2,22
8	37,45	-7,02
9	37,95	-7,98
10	38,45	-7,98
11	38,56	-10,56
12	45,85	-10,56
13	45,85	-7,99
14	46,35	-7,99
15	46,86	-7,81
16	50,46	-7,27
17	55,08	-2,31
18	59,53	-1,72
19	62,11	2,19
20	62,19	2,78
21	66,34	3,28
22	68,69	5,39
23	72,01	5,78
24	74,26	7,76
25	78,54	8,28
26	80,73	10,18
27	84,49	10,78
28	87,66	12,78
29	90,57	13,28
30	93,48	15,28
31	96,61	15,78
32	99,62	17,78
33	102,28	18,28
34	105,59	20,28
35	108,23	20,78
36	111,41	22,78
37	114,64	23,28
38	117,48	25,28
39	120,66	25,78
40	123,82	27,78
41	127,19	28,28
42	130,0	30,28
43	133,4	30,78
44	136,39	32,68
45	176,62	32,68
46	183,57	28,54
47	186,82	31,2 1

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,59	-0,53
3	9,11	-3,08
4	19,23	-5,04
5	26,28	-0,96
6	36,47	-5,34
7	37,95	-7,98
8	38,45	-7,98
9	38,56	-10,56
10	45,85	-10,56
11	45,85	-8,03
12	46,25	-8,03
13	46,86	-7,81
14	50,46	-7,27
15	52,29	-5,37
16	54,01	-5,16
17	59,53	-1,72
18	62,59	0,17
19	69,42	2,48
20	73,01	3,02
21	77,44	5,66
22	82,13	5,81
23	85,82	8,1
24	90,75	8,36
25	95,49	10,99
26	98,66	11,49
27	104,0	14,94
28	109,0	15,03
29	112,29	17,44
30	115,7	18,02
31	119,76	19,99
32	123,3	20,5
33	125,51	22,16
34	142,87	21,68
35	146,97	20,79
36	156,18	15,35
37	161,5	16,04
38	164,33	15,08
39	165,96	15,34

40	181,04	27,92
41	183,57	28,54
42	186,82	31,2 1

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	8,01	-2,77
3	8,29	-3,96
4	18,31	-5,58
5	26,28	-0,96
6	36,47	-5,34
7	37,45	-7,02
8	37,95	-7,98
9	38,45	-7,98
10	38,56	-10,56
11	45,85	-10,56
12	45,85	-7,99
13	46,35	-7,99
14	46,86	-7,81
15	50,46	-7,27
16	52,29	-5,37
17	54,01	-5,16
18	59,53	-1,72
19	62,59	0,17
20	69,42	2,48
21	73,01	3,02
22	77,44	5,66
23	82,13	5,81
24	85,82	8,1
25	91,03	8,51
26	95,49	10,99
27	98,66	11,49
28	104,0	14,94
29	109,0	15,03
30	112,29	17,44
31	115,7	18,02
32	119,76	19,99
33	123,3	20,5
34	125,51	22,16
35	142,87	21,68
36	146,97	20,79
37	151,57	18,07
38	156,18	15,35
39	161,5	16,04
40	166,38	14,39
41	186,82	31,2 1

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	8,01	-2,77
3	8,29	-3,96
4	18,31	-5,58
5	18,56	-7,06
6	23,37	-7,97
7	32,18	-7,84
8	38,56	-10,56
9	45,85	-10,56
10	54,92	-7,17
11	55,43	-5,67
12	67,34	-4,16
13	67,53	-3,25
14	72,36	-3,45
15	72,69	-2,84
16	98,93	-0,38
17	99,03	-0,03
18	102,7	-0,29
19	102,96	0,8
20	114,8	2,18
21	115,01	2,68
22	124,61	4,74
23	125,02	5,45
24	132,76	6,56
25	133,14	7,58
26	138,29	8,72
27	138,57	9,34
28	149,36	11,74
29	166,38	14,39
30	186,82	31,21

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 No
==========

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (t/m³)
1	46,23	-10,48	3,75	0	3,3	0,3	0,3	2,5
2	38,98	-10,48	0	3,75	3,2	0,3	0,3	2, 5

Terra rinforzata

No	X (m)	Y (m)	Stato	Tipologia
1	50,46447	-7,272001	Attivato	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

==========

Fs minimo individuato 1,41
Ascissa centro superficie 60,95 m
Ordinata centro superficie 46,74 m
Raggio superficie 50,37 m
==========

Numero di superfici esaminate....(189)

==========

SEZIONE 9 SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

==========

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,3
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica
==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,01
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 5

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	6,33	5,78
3	21,5	5,78
4	24,14	3,28
5	28,69	3,28
6	30,78	-1,72
7	36,41	-1,72
8	37,95	-6,95
9	37,95	-7,98
10	38,45	-7,98
11	38,56	-10,56
12	45,85	-10,56
13	45,85	-7,99
14	46,35	-7,99
15	46,35	-6,99
16	47,36	-6,99
17	47,36	-7,3
18	50,46	-7,27
19	55,59	-1,75
20	59,53	-1,72
21	62,84	3,2
22	66,34	3,28
23	69,2	5,79
24	72,01	5,78
25	74,82	8,28
26	78,54	8,28
27	81,52	10,78
28	84,49	10,78
29	87,48	13,28
30	90,57	13,28
31	93,28	15,78
32	96,61	15,78
33	99,43	18,28
34	102,28	18,28
35	105,41	20,78
36	108,23	20,78
37	111,23	23,28
38	114,64	23,28
39	117,28	25,78
40	120,66	25,78
41	123,63	28,28
42	127,19	28,28
43	129,79	30,78
44	133,4	30,78
45	136,2	33,18
46	176,78	33,18
47	183,57	28,54
48	186,82	31,2 1

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,61
2	17,26	-8,34
3	38,25	-12,06
4	46,12	-12,06
5	103,86	-1,88
6	167,02	12,97
7	186,82	29,2 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	6,52	5,28
3	21,3	5,28
4	24,14	3,28
5	28,36	2,78
6	30,78	-1,72
7	34,72	-2,22
8	37,45	-7,02

9	37,95	-7,98
10	38,45	-7,98
11	38,56	-10,56
12	45,85	-10,56
13	45,85	-7,99
14	46,35	-7,99
15	46,86	-7,81
16	50,46	-7,27
17	55,08	-2,31
18	59,53	-1,72
19	62,11	2,19
20	62,19	2,78
21	66,34	3,28
22	68,69	5,39
23	72,01	5,78
24	74,26	7,76
25	78,54	8,28
26	80,73	10,18
27	84,49	10,78
28	87,66	12,78
29	90,57	13,28
30	93,48	15,28
31	96,61	15,78
32	99,62	17,78
33	102,28	18,28
34	105,59	20,28
35	108,23	20,78
36	111,41	22,78
37	114,64	23,28
38	117,48	25,28
39	120,66	25,78
40	123,82	27,78
41	127,19	28,28
42	130,0	30,28
43	133,4	30,78
44	136,39	32,68
45	176,62	32,68
46	183,57	28,54
47	186,82	31,2 1

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,59	-0,53
3	9,11	-3,08
4	19,23	-5,04
5	26,28	-0,96
6	36,47	-5,34
7	37,95	-7,98
8	38,45	-7,98
9	38,56	-10,56
10	45,85	-10,56
11	45,85	-8,03
12	46,25	-8,03
13	46,86	-7,81
14	50,46	-7,27
15	52,29	-5,37
16	54,01	-5,16
17	59,53	-1,72
18	62,59	0,17
19	69,42	2,48
20	73,01	3,02
21	77,44	5,66
22	82,13	5,81
23	85,82	8,1
24	90,75	8,36
25	95,49	10,99
26	98,66	11,49
27	104,0	14,94
28	109,0	15,03
29	112,29	17,44
30	115,7	18,02
31	119,76	19,99
32	123,3	20,5
33	125,51	22,16
34	142,87	21,68
35	146,97	20,79
36	156,18	15,35
37	161,5	16,04
38	164,33	15,08
39	165,96	15,34
40	181,04	27,92
41	183,57	28,54

42	186,82	31,2 1

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	8,01	-2,77
3	8,29	-3,96
4	18,31	-5,58
5	26,28	-0,96
6	36,47	-5,34
7	37,45	-7,02
8	37,95	-7,98
9	38,45	-7,98
10	38,56	-10,56
11	45,85	-10,56
12	45,85	-7,99
13	46,35	-7,99
14	46,86	-7,81
15	50,46	-7,27
16	52,29	-5,37
17	54,01	-5,16
18	59,53	-1,72
19	62,59	0,17
20	69,42	2,48
21	73,01	3,02
22	77,44	5,66
23	82,13	5,81
24	85,82	8,1
25	91,03	8,51
26	95,49	10,99
27	98,66	11,49
28	104,0	14,94
29	109,0	15,03
30	112,29	17,44
31	115,7	18,02
32	119,76	19,99
33	123,3	20,5
34	125,51	22,16
35	142,87	21,68
36	146,97	20,79
37	151,57	18,07
38	156,18	15,35
39	161,5	16,04
40	166,38	14,39
41	186,82	31,2 1

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	8,01	-2,77
3	8,29	-3,96
4	18,31	-5,58
5	18,56	-7,06
6	23,37	-7,97
7	32,18	-7,84
8	38,56	-10,56
9	45,85	-10,56
10	54,92	-7,17
11	55,43	-5,67
12	67,34	-4,16
13	67,53	-3,25
14	72,36	-3,45
15	72,69	-2,84
16	98,93	-0,38
17	99,03	-0,03
18	102,7	-0,29
19	102,96	0,8
20	114,8	2,18
21	115,01	2,68
22	124,61	4,74
23	125,02	5,45
24	132,76	6,56
25	133,14	7,58
26	138,29	8,72
27	138,57	9,34
28	149,36	11,74
29	166,38	14,39
30	186,82	31,2 1

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	37,92	-7,23

2	62,9	-5,12
3	90,97	-1,76
4	125,14	4,64
5	151,69	11,36
6	170,91	17,76
7	183,33	28,82

Vertici superficie Nr...2

N	X	y
	m	m
1	37,92	-7,72
2	69,3	1,59
3	106,83	14,41
4	141,01	22,65
5	170,71	33,21

Vertici superficie Nr...3

N	X	y
	m	m
1	37,92	-7,16
2	76,02	7,39
3	89,75	12,27
4	107,75	20,2
5	125,45	26,92
6	138,88	33,22

Vertici superficie Nr...4

N	X	y
	m	m
1	0,21	0,32
2	11,3	-4,2
3	19,36	-5,52
4	35,34	-8,6
5	38,58	-8,6

Vertici superficie Nr...5

N	X	y
	m	m
1	2,8	2,68
2	12,62	-0,09
3	24,49	-2,59
4	37,08	-3,84

Vertici superficie Nr...6

N	X	y
	m	m
1	18,81	5,87
2	24,2	2,55
3	31,24	-2,29
4	37,05	-3,73

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 No

========== =

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (t/m³)
1	46,23	-10,48	3,75	0	3,3	0,3	0,3	2,5

2	38,98	-10,48	0	3,75	3,2	0,3	0,3	2, 5

Terra rinforzata

No	X (m)	Y (m)	Stato	Tipologia
1	50,46447	-7,272001	Attivato	

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=5,75
Lambda = 0,26

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	14,53	4,82	14,58	5437,5
2	14,53	5,39	14,59	104171,0
3	14,53	6,82	14,63	310003,7
4	14,53	8,16	14,68	398535,8
5	14,53	10,62	14,78	487233,1
6	14,53	10,62	14,78	587242,9
7	14,53	14,19	14,99	635308,6
8	14,53	14,94	15,04	604970,4
9	14,53	18,43	15,32	484088,3
10	14,53	38,89	18,67	267519,3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	796,47	3060,9	0,0	0,0	5210,34	0,0	0,0
2	19607,03	75351,72	796,47	3060,9	92192,3	81438,48	0,0
3	37806,76	145295,0	19607,03	75351,72	299214,9	109083,8	0,0
4	53575,11	205894,3	37806,76	145295,0	388900,5	121194,9	0,0
5	63458,99	243879,0	53575,11	205894,3	477669,9	133464,8	0,0
6	71705,59	275571,5	63458,99	243879,0	576723,6	146603,7	0,0
7	69258,36	266166,6	71705,59	275571,5	617511,9	152982,0	0,0
8	65853,12	253079,9	69258,36	266166,6	585808,1	149017,7	0,0
9	36400,66	139891,2	65853,12	253079,9	452159,6	40426,07	0,0
10	0,02	0,09	36400,66	139891,2	148102,7	28270,66	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1,88
Lambda = 0,539

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	13,26	16,52	13,83	5437,5
2	13,26	16,52	13,83	1370,58
3	13,26	18,02	13,95	82193,55
4	13,26	18,85	14,02	96178,85
5	13,26	18,85	14,02	129296,9
6	13,26	14,59	13,71	183954,0
7	13,26	13,55	13,64	230076,7
8	13,26	14,99	13,73	266350,4
9	13,26	19,58	14,08	167637,4
10	13,26	19,58	14,08	54994,94

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	914,7	1696,16	0,0	0,0	5865,21	0,0	0,0
2	853,16	1582,04	914,7	1696,16	1343,19	289,44	0,0
3	1139,62	2113,23	853,16	1582,04	78190,69	26872,16	0,0
4	183,27	339,85	1139,62	2113,23	91495,12	30328,78	0,0
5	-2276,93	-4222,16	183,27	339,85	123408,1	38541,32	0,0
6	-77,14	-143,03	-2276,93	-4222,16	177350,4	52272,75	0,0
7	4075,74	7557,76	-77,14	-143,03	222015,8	63737,11	0,0
8	4701,9	8718,86	4075,74	7557,76	257580,9	72931,7	0,0
9	-562,44	-1042,95	4701,9	8718,86	159858,1	47951,53	0,0
10	0,0	0,0	-562,44	-1042,95	51708,66	20120,22	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2,71
Lambda = 0,451

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	10,08	20,9	10,79	5437,5
2	10,08	20,9	10,79	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	578,16	1281,5	0,0	0,0	6302,3	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,157

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,82	-22,16	4,12	17148,52
2	3,82	-22,16	4,12	51493,71
3	3,82	-20,7	4,08	63747,74
4	3,82	-9,29	3,87	70850,3
5	3,82	-9,31	3,87	75145,23
6	3,82	-10,91	3,89	79820,8
7	3,82	-10,91	3,89	67989,95
8	3,82	-10,91	3,89	68356,69
9	3,82	-10,91	3,89	43665,26
10	3,82	-1,98	3,82	40742,51

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	-10,9	69,28	0,0	0,0	16010,03	1492,6	0,0
2	-1389,07	8829,78	-10,9	69,28	46095,36	2361,08	0,0
3	-3010,85	19138,82	-1389,07	8829,78	58026,88	2695,3	0,0
4	-2731,88	17365,51	-3010,85	19138,82	70395,45	2999,16	0,0
5	-2476,77	15743,9	-2731,88	17365,51	74659,05	3122,27	0,0
6	-3214,57	20433,77	-2476,77	15743,9	78759,54	2288,23	0,0
7	-3824,26	24309,36	-3214,57	20433,77	67090,13	1978,0	0,0
8	-4437,93	28210,2	-3824,26	24309,36	67451,85	1987,61	0,0
9	-693,23	4406,61	-4437,93	28210,2	43999,88	7677,24	0,0
10	0,0	0,01	-693,23	4406,61	40395,14	1264,9	0,0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,122

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,41	-15,78	3,55	12218,63
2	3,41	-15,78	3,55	27770,07
3	3,41	-15,19	3,54	33580,58
4	3,41	-11,85	3,49	38627,71
5	3,41	-11,85	3,49	43029,24
6	3,41	-11,85	3,49	46336,54
7	3,41	-7,72	3,44	35958,46
8	3,41	-5,7	3,43	37976,93
9	3,41	-5,7	3,43	9780,09
10	3,41	-5,7	3,43	10898,62

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	-51,8	423,66	0,0	0,0	11784,53	490,65	0,0
2	-323,11	2642,46	-51,8	423,66	26589,61	884,25	0,0
3	-634,32	5187,56	-323,11	2642,46	32291,48	1035,33	0,0
4	-738,94	6043,16	-634,32	5187,56	37999,09	1184,61	0,0
5	-869,03	7107,05	-738,94	6043,16	42319,49	1299,47	0,0
6	-1018,25	8327,44	-869,03	7107,05	45565,83	1385,78	0,0
7	-790,63	6465,96	-1018,25	8327,44	35883,3	1126,21	0,0
8	-390,33	3192,23	-790,63	6465,96	37942,64	1180,24	0,0
9	-199,32	1630,06	-390,33	3192,23	9755,22	430,86	0,0
10	0,0	0,0	-199,32	1630,06	10873,38	460,59	0,0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=20,00
Lambda = -0,409

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	1,8	-31,71	2,12	1628,78
2	1,8	-31,71	2,12	4684,69
3	1,8	-32,0	2,13	2946,29
4	1,8	-34,51	2,19	4742,73
5	1,8	-34,51	2,19	8691,02
6	1,8	-34,51	2,19	10951,55
7	1,8	-31,03	2,1	1063,25
8	1,8	-13,91	1,86	2790,95
9	1,8	-13,91	1,86	4158,09
10	1,8	-13,91	1,86	5127,81

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	255,04	-624,03	0,0	0,0	1512,15	146,21	0,0
2	204,22	-499,69	255,04	-624,03	4007,61	212,55	0,0
3	323,27	-790,97	204,22	-499,69	2580,2	174,93	0,0
4	195,87	-479,25	323,27	-790,97	3883,0	212,67	0,0
5	-395,32	967,26	195,87	-479,25	6914,49	293,26	0,0
6	-1252,03	3063,46	-395,32	967,26	8650,11	339,4	0,0
7	-938,26	2295,73	-1252,03	3063,46	1048,0	133,1	0,0
8	-485,07	1186,85	-938,26	2295,73	2555,98	160,85	0,0
9	-5,53	13,53	-485,07	1186,85	3882,9	196,13	0,0
10	0,0	0,0	-5,53	13,53	5012,62	111,59	0,0

SEZIONE N. 10 SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,93696/8,094117
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	6,34	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	42,51	m
Ascissa vertice destro superiore xs	96,65	m
Ordinata vertice destro superiore ys	89,21	m
Passo di ricerca	10,0	
Numero di celle lungo x	10,0	
Numero di celle lungo y	10,0	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe III

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097

Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	12,35	9,34
3	16,16	9,34
4	18,8	14,34
5	24,04	14,34
6	26,6	16,84
7	30,67	16,84
8	33,56	19,34
9	37,86	19,34
10	41,58	21,84
11	45,56	21,84
12	48,71	24,34
13	52,62	24,34
14	56,18	26,84
15	60,3	26,84
16	63,11	29,34
17	66,19	29,34
18	69,41	31,84
19	72,67	31,84
20	75,67	34,34

21	79,23	34,34
22	82,09	36,84
23	85,36	36,84
24	88,01	39,34
25	91,28	39,34
26	94,09	41,84
27	97,93	41,84
28	100,7	44,24
29	147,52	44,24
30	163,05	36,4 6

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,51
2	55,6	6,84
3	99,52	13,72
4	126,55	20,41
5	163,42	34,9 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	12,52	8,84
3	16,16	9,34
4	19,1	13,84
5	24,04	14,34
6	26,8	16,34
7	30,67	16,84
8	33,75	18,84
9	37,86	19,34
10	41,68	21,34
11	45,56	21,84
12	48,89	23,84
13	52,51	24,26
14	56,33	26,34
15	60,3	26,84
16	63,3	28,84
17	66,19	29,34
18	69,58	31,34
19	72,67	31,84
20	75,86	33,84
21	79,23	34,34
22	82,28	36,34
23	85,36	36,84
24	88,21	38,84
25	91,28	39,34
26	94,28	41,34
27	97,93	41,84
28	100,89	43,74
29	147,41	43,74
30	163,05	36,4 6

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	3,01	0,09
4	13,2	1,91
5	13,64	2,76
6	22,31	9,17
7	28,91	10,11
8	34,16	12,8
9	36,04	12,47
10	41,98	16,11
11	46,83	16,39
12	50,84	18,73
13	55,42	19,06
14	59,98	22,09
15	63,86	22,34
16	69,4	25,71
17	73,99	26,09
18	77,81	27,75
19	85,74	29,85
20	95,74	29,56
21	106,99	23,63
22	114,64	23,54
23	115,46	23,54
24	119,23	25,24
25	128,47	25,78
26	130,57	25,44
27	147,24	31,09
28	155,33	33,84

29	163,05	36,46
30	163,05	36,4 6

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	12,54	2,8
3	13,64	2,76
4	22,31	9,17
5	28,91	10,11
6	34,16	12,8
7	36,04	12,47
8	41,98	16,11
9	46,83	16,39
10	50,84	18,73
11	55,42	19,06
12	59,98	22,09
13	63,86	22,34
14	69,4	25,71
15	73,99	26,09
16	77,81	27,75
17	85,74	29,85
18	95,74	29,56
19	106,99	23,63
20	115,46	23,54
21	119,23	25,24
22	128,47	25,78
23	130,93	26,62
24	159,68	36,39
25	163,05	36,4 6

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	3,01	0,09
4	13,2	1,91
5	13,64	2,76
6	21,15	2,93
7	21,38	3,72
8	30,68	4,39
9	30,91	5,87
10	55,46	9,97
11	56,11	8,9
12	58,26	10,21
13	82,2	11,62
14	82,48	12,81
15	91,68	13,54
16	91,88	14,65
17	98,19	15,13
18	98,39	16,65
19	112,41	22,82
20	114,64	23,54
21	126,21	21,97
22	130,4	24,58
23	130,57	25,44
24	147,24	31,09
25	163,05	36,46

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 No

========== =

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.001	0.001	25	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

==========

Fs minimo individuato 1,44

Ascissa centro superficie 6,34 m
Ordinata centro superficie 51,85 m
Raggio superficie 47,78 m

==========

Numero di superfici esaminate....(218)

==========

SEZIONE N. 10 SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

==========

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097
Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	12,35	9,34
3	16,16	9,34
4	18,8	14,34
5	24,04	14,34
6	26,6	16,84
7	30,67	16,84
8	33,56	19,34
9	37,86	19,34
10	41,58	21,84
11	45,56	21,84
12	48,71	24,34
13	52,62	24,34
14	56,18	26,84
15	60,3	26,84
16	63,11	29,34
17	66,19	29,34
18	69,41	31,84
19	72,67	31,84
20	75,67	34,34
21	79,23	34,34
22	82,09	36,84

23	85,36	36,84
24	88,01	39,34
25	91,28	39,34
26	94,09	41,84
27	97,93	41,84
28	100,7	44,24
29	147,52	44,24
30	163,05	36,4 6

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,51
2	55,6	6,84
3	99,52	13,72
4	126,55	20,41
5	163,42	34,9 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	12,52	8,84
3	16,16	9,34
4	19,1	13,84
5	24,04	14,34
6	26,8	16,34
7	30,67	16,84
8	33,75	18,84
9	37,86	19,34
10	41,68	21,34
11	45,56	21,84
12	48,89	23,84
13	52,51	24,26
14	56,33	26,34
15	60,3	26,84
16	63,3	28,84
17	66,19	29,34
18	69,58	31,34
19	72,67	31,84
20	75,86	33,84
21	79,23	34,34
22	82,28	36,34
23	85,36	36,84
24	88,21	38,84
25	91,28	39,34
26	94,28	41,34
27	97,93	41,84
28	100,89	43,74
29	147,41	43,74
30	163,05	36,4 6

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	3,01	0,09
4	13,2	1,91
5	13,64	2,76
6	22,31	9,17
7	28,91	10,11
8	34,16	12,8
9	36,04	12,47
10	41,98	16,11
11	46,83	16,39
12	50,84	18,73
13	55,42	19,06
14	59,98	22,09
15	63,86	22,34
16	69,4	25,71
17	73,99	26,09
18	77,81	27,75
19	85,74	29,85
20	95,74	29,56
21	106,99	23,63
22	114,64	23,54
23	115,46	23,54
24	119,23	25,24
25	128,47	25,78
26	130,57	25,44
27	147,24	31,09
28	155,33	33,84
29	163,05	36,46
30	163,05	36,4 6

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	12,54	2,8
3	13,64	2,76
4	22,31	9,17
5	28,91	10,11
6	34,16	12,8
7	36,04	12,47
8	41,98	16,11
9	46,83	16,39
10	50,84	18,73
11	55,42	19,06
12	59,98	22,09
13	63,86	22,34
14	69,4	25,71
15	73,99	26,09
16	77,81	27,75
17	85,74	29,85
18	95,74	29,56
19	106,99	23,63
20	115,46	23,54
21	119,23	25,24
22	128,47	25,78
23	130,93	26,62
24	159,68	36,39
25	163,05	36,4 6

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	3,01	0,09
4	13,2	1,91
5	13,64	2,76
6	21,15	2,93
7	21,38	3,72
8	30,68	4,39
9	30,91	5,87
10	55,46	9,97
11	56,11	8,9
12	58,26	10,21
13	82,2	11,62
14	82,48	12,81
15	91,68	13,54
16	91,88	14,65
17	98,19	15,13
18	98,39	16,65
19	112,41	22,82
20	114,64	23,54
21	126,21	21,97
22	130,4	24,58
23	130,57	25,44
24	147,24	31,09
25	163,05	36,4 6

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	1,6	1,32
2	29,69	4,72
3	55,68	9,71
4	88,57	13,09
5	108,54	21,02
6	131,3	24,98
7	149,22	31,74
8	162,34	36,9

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	12,24	9,37
2	36,89	12,5
3	63,32	22,19
4	99,88	28,8
5	149,39	43,38

Vertici superficie Nr...3

N	X	y

	m	m
1	10,74	8,24
2	15,59	8,98
3	27,78	15,29
4	39,38	19,11
5	52,16	23,81
6	61,11	27,04
7	76,68	33,21
8	92,68	40,11
9	96,18	41,88

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 No

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.001	0.001	25	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=4,40
Lambda = 0,243

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	16,05	6,89	16,16	145639,2
2	16,05	7,94	16,2	336495,5
3	16,05	10,87	16,34	430262,0
4	16,05	7,68	16,19	496990,9
5	16,05	5,86	16,13	615627,9
6	16,05	15,47	16,65	712779,1
7	16,05	17,73	16,85	720012,8
8	16,05	9,88	16,29	600641,8
9	16,05	19,93	17,07	478880,1
10	16,05	21,33	17,23	205483,6

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	77,91	320,95	0,0	0,0	145072,9	19278,48	0,0
2	-2278,68	-9387,24	77,91	320,95	335414,4	40198,59	0,0
3	18944,71	78044,41	-2278,68	-9387,24	419428,8	174010,9	0,0
4	46624,5	192073,8	18944,71	78044,41	482056,7	183950,2	0,0
5	47047,22	193815,3	46624,5	192073,8	614495,1	70845,58	0,0
6	19149,91	78889,77	47047,22	193815,3	684644,2	78659,81	0,0
7	18341,51	75559,49	19149,91	78889,77	686724,6	223498,4	0,0
8	8642,52	35603,65	18341,51	75559,49	596270,1	68875,74	0,0
9	12274,58	50566,22	8642,52	35603,65	452469,9	184256,3	0,0
10	0,01	0,05	12274,58	50566,22	184653,0	23846,59	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2,12
Lambda = 0,326

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	13,28	7,24	13,39	85449,34
2	13,28	13,38	13,65	146822,8
3	13,28	20,14	14,15	169756,1
4	13,28	15,58	13,79	183011,1

5	13,28	10,24	13,5	233312,7
6	13,28	10,24	13,5	295882,3
7	13,28	14,72	13,73	342068,7
8	13,28	16,41	13,85	253612,5
9	13,28	16,41	13,85	160103,7
10	13,28	16,41	13,85	66595,0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	4451,24	13651,11	0,0	0,0	82375,11	24516,68	0,0
2	5390,05	16530,28	4451,24	13651,11	142945,2	38436,26	0,0
3	-94,58	-290,04	5390,05	16530,28	158937,0	42293,23	0,0
4	-1632,37	-5006,17	-94,58	-290,04	176874,9	46228,37	0,0
5	3006,43	9220,17	-1632,37	-5006,17	228258,2	57815,91	0,0
6	8388,0	25724,43	3006,43	9220,17	289692,3	71819,25	0,0
7	5541,49	16994,7	8388,0	25724,43	332130,2	81593,45	0,0
8	1533,15	4701,89	5541,49	16994,7	244131,3	61583,52	0,0
9	-314,02	-963,05	1533,15	4701,89	154054,8	41051,37	0,0
10	-0,01	-0,02	-314,02	-963,05	63978,25	20519,22	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2,55
Lambda = 0,369

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	8,52	17,64	8,94	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SEZIONE N. 11 SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,93696/8,094117
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	5,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1,44	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	45,18	m
Ascissa vertice destro superiore xs	95,38	m
Ordinata vertice destro superiore ys	69,65	m
Passo di ricerca	10,0	
Numero di celle lungo x	10,0	
Numero di celle lungo y	10,0	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie

Classe d'uso: Classe III

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097

Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	4,44	6,7
3	9,28	6,7
4	11,58	11,7
5	15,29	11,7
6	17,64	14,2
7	21,22	14,2
8	23,76	16,7
9	27,59	16,7
10	30,78	19,2
11	33,85	19,2
12	37,27	21,7
13	40,89	21,7
14	43,57	24,2
15	47,67	24,2

16	50,82	26,7
17	53,87	26,7
18	57,7	29,2
19	61,82	29,2
20	64,99	31,7
21	68,7	31,7
22	71,71	34,2
23	75,84	34,2
24	79,29	36,7
25	83,62	36,7
26	86,77	39,2
27	91,17	39,2
28	94,61	41,6
29	152,18	41,6
30	163,58	37,5
31	163,65	37,6 3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-3,91
2	30,4	-1,44
3	101,05	10,26
4	157,12	20,63
5	163,65	21,8 4

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,71	6,2
3	9,28	6,7
4	11,9	11,2
5	15,29	11,7
6	17,85	13,7
7	21,22	14,2
8	23,97	16,2
9	27,59	16,7
10	30,96	18,7
11	33,85	19,2
12	37,43	21,2
13	40,89	21,7
14	43,76	23,7
15	47,67	24,2
16	51,0	26,2
17	53,87	26,7
18	57,85	28,7
19	61,82	29,2
20	65,16	31,2
21	68,7	31,7
22	71,89	33,7
23	75,84	34,2
24	79,45	36,2
25	83,62	36,7
26	87,0	38,7
27	91,17	39,2
28	94,77	41,1
29	152,1	41,1
30	163,65	37,4 8

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	2,75	1,19
3	19,02	2,18
4	40,09	13,66
5	45,1	13,9
6	49,2	15,88
7	53,89	15,88
8	59,38	19,18
9	63,27	19,49
10	68,25	22,69
11	72,52	22,88
12	77,17	24,8
13	81,75	24,79
14	83,69	25,88
15	97,56	25,71
16	106,62	20,74
17	110,66	21,27
18	113,28	22,53
19	117,51	22,33
20	118,25	22,15
21	141,1	22,12
22	155,05	23,27

23	158,52	30,44
24	163,65	37,6 3

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	16,86	0,52
4	40,17	13,68
5	45,19	13,92
6	49,28	15,9
7	53,97	15,9
8	59,46	19,2
9	63,35	19,51
10	68,34	22,71
11	72,52	22,88
12	77,25	24,82
13	81,84	24,81
14	83,69	25,88
15	97,64	25,73
16	106,62	20,74
17	110,66	21,27
18	113,28	22,53
19	117,6	22,35
20	118,34	22,17
21	129,68	22,14
22	141,1	22,12
23	143,26	19,37
24	156,09	21,95
25	163,65	37,63
26	163,65	37,6 3

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	25,53	0,78
3	25,92	2,19
4	31,49	2,39
5	31,7	3,14
6	50,39	12,22
7	62,12	6,66
8	68,19	6,88
9	85,39	10,47
10	94,93	11,65
11	100,74	11,76
12	113,4	17,1
13	120,73	18,03
14	123,65	18,17
15	141,54	19,02
16	156,09	21,95
17	163,65	37,63

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 No

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato 1,39
Ascissa centro superficie 3,4 m
Ordinata centro superficie 48,85 m
Raggio superficie 44,8 m

Numero di superfici esaminate....(221)

SEZIONE N 11 SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0097
Coefficiente azione sismica verticale 0,004 8

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	4,44	6,7
3	9,28	6,7
4	11,58	11,7
5	15,29	11,7
6	17,64	14,2
7	21,22	14,2
8	23,76	16,7
9	27,59	16,7
10	30,78	19,2
11	33,85	19,2
12	37,27	21,7
13	40,89	21,7
14	43,57	24,2
15	47,67	24,2
16	50,82	26,7
17	53,87	26,7
18	57,7	29,2
19	61,82	29,2
20	64,99	31,7
21	68,7	31,7
22	71,71	34,2
23	75,84	34,2
24	79,29	36,7
25	83,62	36,7
26	86,77	39,2
27	91,17	39,2
28	94,61	41,6

29	152,18	41,6
30	163,58	37,5
31	163,65	37,6 3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-3,91
2	30,4	-1,44
3	101,05	10,26
4	157,12	20,63
5	163,65	21,8 4

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,71	6,2
3	9,28	6,7
4	11,9	11,2
5	15,29	11,7
6	17,85	13,7
7	21,22	14,2
8	23,97	16,2
9	27,59	16,7
10	30,96	18,7
11	33,85	19,2
12	37,43	21,2
13	40,89	21,7
14	43,76	23,7
15	47,67	24,2
16	51,0	26,2
17	53,87	26,7
18	57,85	28,7
19	61,82	29,2
20	65,16	31,2
21	68,7	31,7
22	71,89	33,7
23	75,84	34,2
24	79,45	36,2
25	83,62	36,7
26	87,0	38,7
27	91,17	39,2
28	94,77	41,1
29	152,1	41,1
30	163,65	37,4 8

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	2,75	1,19
3	19,02	2,18
4	40,09	13,66
5	45,1	13,9
6	49,2	15,88
7	53,89	15,88
8	59,38	19,18
9	63,27	19,49
10	68,25	22,69
11	72,52	22,88
12	77,17	24,8
13	81,75	24,79
14	83,69	25,88
15	97,56	25,71
16	106,62	20,74
17	110,66	21,27
18	113,28	22,53
19	117,51	22,33
20	118,25	22,15
21	141,1	22,12
22	155,05	23,27
23	158,52	30,44
24	163,65	37,6 3

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	0,0	0,0
3	16,86	0,52
4	40,17	13,68
5	45,19	13,92
6	49,28	15,9
7	53,97	15,9
8	59,46	19,2

9	63,35	19,51
10	68,34	22,71
11	72,52	22,88
12	77,25	24,82
13	81,84	24,81
14	83,69	25,88
15	97,64	25,73
16	106,62	20,74
17	110,66	21,27
18	113,28	22,53
19	117,6	22,35
20	118,34	22,17
21	129,68	22,14
22	141,1	22,12
23	143,26	19,37
24	156,09	21,95
25	163,65	37,63
26	163,65	37,6 3

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	25,53	0,78
3	25,92	2,19
4	31,49	2,39
5	31,7	3,14
6	50,39	12,22
7	62,12	6,66
8	68,19	6,88
9	85,39	10,47
10	94,93	11,65
11	100,74	11,76
12	113,4	17,1
13	120,73	18,03
14	123,65	18,17
15	141,54	19,02
16	156,09	21,95
17	163,65	37,6 3

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	3,59	5,56
2	9,67	4,72
3	20,51	5,53
4	28,27	5,53
5	71,15	14,43
6	113,86	24,79
7	151,23	31,42
8	160,93	38,54

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	10,98	10,55
2	24,23	10,71
3	43,16	14,11
4	65,16	21,07
5	88,62	25,43
6	123,08	33,85
7	148,51	41,63

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	16,3	12,91
2	23,42	12,81
3	49,3	22,84
4	85,38	32,71
5	105,44	41,64

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	3,99	6,16
2	12,74	10,06
3	25,36	16,05
4	35,39	19,45
5	45,75	23,33
6	56,1	27,37

7	68,56	31,42
8	76,16	34,17
9	88,46	38,05
10	90,67	39,24

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 No

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3,00
Lambda = 0,238

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	15,72	-0,36	15,72	169444,3
2	15,72	5,46	15,79	296869,9
3	15,72	11,73	16,05	424796,0
4	15,72	11,73	16,05	489726,4
5	15,72	13,07	16,14	534073,0
6	15,72	13,63	16,17	570174,0
7	15,72	13,63	16,17	529091,6
8	15,72	10,1	15,97	435584,3
9	15,72	10,06	15,96	356515,1
10	15,72	27,39	17,7	193593,3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	7819,1	32919,13	0,0	0,0	162238,0	30855,77	0,0
2	12889,04	54264,04	7819,1	32919,13	293651,2	52018,47	0,0
3	50341,93	211944,1	12889,04	54264,04	412463,1	250425,3	0,0
4	45130,86	190005,0	50341,93	211944,1	481487,9	82316,37	0,0
5	36423,01	153344,2	45130,86	190005,0	521743,8	88817,73	0,0
6	25778,15	108528,3	36423,01	153344,2	555267,0	94221,98	0,0
7	15981,69	67284,36	25778,15	108528,3	515260,3	87785,89	0,0
8	14374,33	60517,22	15981,69	67284,36	430547,6	74094,84	0,0
9	13315,39	56058,99	14374,33	60517,22	352373,0	61517,97	0,0
10	0,03	0,11	13315,39	56058,99	157890,0	30756,54	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2,27
Lambda = 0,275

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	13,74	1,09	13,74	85672,69
2	13,74	10,18	13,96	175895,8
3	13,74	15,12	14,23	223413,5
4	13,74	17,13	14,37	248698,8
5	13,74	10,55	13,97	288256,6
6	13,74	11,68	14,03	341381,8
7	13,74	13,72	14,14	327605,5
8	13,74	13,72	14,14	244684,1
9	13,74	16,51	14,33	152888,9
10	13,74	17,01	14,37	50590,45

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	6162,98	22428,18	0,0	0,0	80317,22	22570,54	0,0
2	8767,45	31906,3	6162,98	22428,18	172769,7	42314,07	0,0
3	6385,41	23237,64	8767,45	31906,3	216193,7	51655,72	0,0
4	1239,16	4509,51	6385,41	23237,64	237497,4	56243,36	0,0
5	4014,18	14608,31	1239,16	4509,51	283354,5	65832,67	0,0
6	5149,42	18739,66	4014,18	14608,31	334974,9	76829,6	0,0
7	3103,35	11293,62	5149,42	18739,66	319254,4	73532,41	0,0
8	1956,87	7121,38	3103,35	11293,62	238405,3	56342,72	0,0
9	-186,08	-677,18	1956,87	7121,38	146706,9	36921,14	0,0
10	0,0	-0,01	-186,08	-677,18	48485,36	16053,01	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1,94
Lambda = 0,333

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	8,89	4,12	8,92	15466,32
2	8,89	21,18	9,54	49361,56
3	8,89	21,18	9,54	47164,85
4	8,89	19,45	9,43	35023,88
5	8,89	15,3	9,22	56648,31
6	8,89	15,3	9,22	70725,31
7	8,89	15,3	9,22	72287,66
8	8,89	17,52	9,33	70629,6
9	8,89	23,99	9,73	65737,61
10	8,89	23,99	9,73	30787,76

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	2352,96	7072,47	0,0	0,0	13651,31	7575,14	0,0
2	1595,01	4794,24	2352,96	7072,47	45958,26	15911,29	0,0
3	932,87	2803,99	1595,01	4794,24	43922,54	15404,35	0,0
4	1126,59	3386,28	932,87	2803,99	33082,7	12655,14	0,0
5	1897,5	5703,46	1126,59	3386,28	54626,0	17921,02	0,0
6	2516,12	7562,91	1897,5	5703,46	68259,45	21316,07	0,0
7	3117,85	9371,57	2516,12	7562,91	69772,55	21692,87	0,0
8	2850,35	8567,52	3117,85	9371,57	67484,75	21172,66	0,0
9	398,05	1196,45	2850,35	8567,52	59329,64	19333,23	0,0
10	-0,01	-0,02	398,05	1196,45	28018,24	11535,94	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2,92
Lambda = 0,378

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	8,65	24,04	9,47	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SEZIONE N. 12 SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-4,03	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	30,56	m
Ascissa vertice destro superiore xs	151,05	m
Ordinata vertice destro superiore ys	64,33	m
Passo di ricerca 10,0		
Numero di celle lungo x	10,0	
Numero di celle lungo y	10,0	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,01
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 5

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	6,65	1,78
3	10,21	1,78
4	12,24	6,78
5	14,69	6,78
6	17,49	9,28
7	20,74	9,28
8	23,49	11,77
9	27,62	11,78
10	31,08	14,28
11	35,55	14,28
12	38,68	16,78
13	41,88	16,78
14	44,75	19,28
15	49,24	19,28
16	52,01	21,78
17	58,13	21,78
18	63,15	24,28
19	75,59	24,28
20	85,41	26,78

21	104,23	26,78
22	115,75	27,96
23	127,27	29,15
24	127,6	28,78
25	128,1	28,78
26	128,51	29,23
27	131,9	29,54
28	135,21	29,28
29	135,7	28,78
30	136,2	28,78
31	136,65	29,28
32	147,89	29,28
33	152,25	19,51
34	153,1	16,74
35	154,72	17,26
36	160,93	20,1 8

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-4,83
2	70,36	-3,41
3	128,06	7,88
4	160,93	18,6 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	6,71	1,28
3	9,97	1,27
4	10,21	1,78
5	11,98	6,15
6	12,58	6,28
7	14,69	6,78
8	17,68	8,78
9	20,74	9,28
10	23,69	11,27
11	27,62	11,78
12	31,24	13,78
13	35,55	14,28
14	38,85	16,28
15	41,88	16,78
16	44,93	18,78
17	49,24	19,28
18	52,2	21,28
19	58,13	21,78
20	63,27	23,78
21	75,65	23,78
22	85,47	26,28
23	104,25	26,28
24	126,76	28,47
25	131,93	28,73
26	135,17	28,48
27	137,05	28,53
28	147,56	28,78
29	148,07	28,8
30	152,25	19,51
31	153,1	16,74
32	154,72	17,26
33	156,24	17,97
34	160,93	20,1 8

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,46	0,84
3	32,0	0,43
4	42,69	7,81
5	56,03	7,62
6	61,97	11,07
7	66,65	11,29
8	71,19	14,1
9	76,04	14,08
10	81,3	16,33
11	84,88	17,44
12	85,98	16,88
13	102,42	15,64
14	105,18	14,76
15	111,59	14,93
16	119,81	20,3
17	152,22	19,51
18	152,8	17,71
19	154,36	18,19

20	160,93	21,2 8

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	15,09	-0,36
3	30,43	-0,66
4	42,69	7,81
5	56,03	7,62
6	61,97	11,07
7	66,65	11,29
8	71,19	14,1
9	76,04	14,08
10	81,3	16,33
11	84,88	17,44
12	85,98	16,88
13	102,42	15,64
14	105,18	14,76
15	111,59	14,93
16	119,81	20,3
17	152,25	19,51
18	153,1	16,74
19	160,93	20,1 9

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	7,42	-0,21
3	30,43	-0,6
4	70,16	0,15
5	78,79	1,6
6	90,42	2,1
7	109,07	7,06
8	112,84	7,13
9	121,09	9,45
10	122,09	8,57
11	127,57	9,32
12	131,68	11,66
13	138,14	15,34
14	140,85	16,04
15	146,42	15,54
16	149,7	15,65
17	154,72	17,26
18	160,93	20,18

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 No

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato 1,43
Ascissa centro superficie 11,48 m
Ordinata centro superficie 33,93 m
Raggio superficie 32,71 m

Numero di superfici esaminate....(206)

SEZIONE N. 12 SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long. 43,93696/8,094117
Normativa NTC 2008
Numero di strati 5,0

Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe III
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 75,0 [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.	45,0	0,33	2,58	0,2
S.L.D.	75,0	0,48	2,58	0,23
S.L.V.	712,0	1,69	2,45	0,3
S.L.C.	1462,0	2,26	2,47	0,31

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.	0,4752	0,2	0,0097	0,0048
S.L.D.	0,6912	0,2	0,0141	0,007
S.L.V.	2,4336	0,24	0,0596	0,0298
S.L.C.	3,1793	0,28	0,0908	0,0454

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,01
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 5

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	6,65	1,78
3	10,21	1,78
4	12,24	6,78
5	14,69	6,78
6	17,49	9,28
7	20,74	9,28
8	23,49	11,77
9	27,62	11,78
10	31,08	14,28
11	35,55	14,28
12	38,68	16,78
13	41,88	16,78
14	44,75	19,28
15	49,24	19,28
16	52,01	21,78
17	58,13	21,78
18	63,15	24,28
19	75,59	24,28
20	85,41	26,78
21	104,23	26,78
22	115,75	27,96
23	127,27	29,15
24	127,6	28,78
25	128,1	28,78
26	128,51	29,23
27	131,9	29,54
28	135,21	29,28
29	135,7	28,78
30	136,2	28,78
31	136,65	29,28
32	147,89	29,28
33	152,25	19,51
34	153,1	16,74
35	154,72	17,26
36	160,93	20,1 8

Falda

Nr.	X	y

	(m)	(m)
1	0,0	-4,83
2	70,36	-3,41
3	128,06	7,88
4	160,93	18,6 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	6,71	1,28
3	9,97	1,27
4	10,21	1,78
5	11,98	6,15
6	12,58	6,28
7	14,69	6,78
8	17,68	8,78
9	20,74	9,28
10	23,69	11,27
11	27,62	11,78
12	31,24	13,78
13	35,55	14,28
14	38,85	16,28
15	41,88	16,78
16	44,93	18,78
17	49,24	19,28
18	52,2	21,28
19	58,13	21,78
20	63,27	23,78
21	75,65	23,78
22	85,47	26,28
23	104,25	26,28
24	126,76	28,47
25	131,93	28,73
26	135,17	28,48
27	137,05	28,53
28	147,56	28,78
29	148,07	28,8
30	152,25	19,51
31	153,1	16,74
32	154,72	17,26
33	156,24	17,97
34	160,93	20,1 8

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,46	0,84
3	32,0	0,43
4	42,69	7,81
5	56,03	7,62
6	61,97	11,07
7	66,65	11,29
8	71,19	14,1
9	76,04	14,08
10	81,3	16,33
11	84,88	17,44
12	85,98	16,88
13	102,42	15,64
14	105,18	14,76
15	111,59	14,93
16	119,81	20,3
17	152,22	19,51
18	152,8	17,71
19	154,36	18,19
20	160,93	21,2 8

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	15,09	-0,36
3	30,43	-0,66
4	42,69	7,81
5	56,03	7,62
6	61,97	11,07
7	66,65	11,29
8	71,19	14,1
9	76,04	14,08
10	81,3	16,33
11	84,88	17,44
12	85,98	16,88
13	102,42	15,64
14	105,18	14,76
15	111,59	14,93

16	119,81	20,3
17	152,25	19,51
18	153,1	16,74
19	160,93	20,1 9

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	7,42	-0,21
3	30,43	-0,6
4	70,16	0,15
5	78,79	1,6
6	90,42	2,1
7	109,07	7,06
8	112,84	7,13
9	121,09	9,45
10	122,09	8,57
11	127,57	9,32
12	131,68	11,66
13	138,14	15,34
14	140,85	16,04
15	146,42	15,54
16	149,7	15,65
17	154,72	17,26
18	160,93	20,1 8

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	6,02	1,71
2	26,99	0,99
3	51,34	0,27
4	97,13	4,47
5	135,69	13,75
6	152,63	18,6

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	11,72	5,66
2	37,13	4,9
3	65,97	10,7
4	103,95	15,48
5	133,95	18,38
6	151,04	22,45

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	36,6	15,24
2	45,83	14,04
3	77,28	17,95
4	117,72	22,44
5	148,76	27,55

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	11,98	6,28
2	16,99	7,8
3	23,8	9,83
4	32,06	12,73
5	42,35	16,35
6	58,15	20,7
7	72,06	23,75
8	85,54	25,34
9	103,8	25,92
10	120,61	27,95
11	148,18	28,83

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	0	24	1.6	1.8	0,00	CAPPING	
2	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB PROGETTO	
3	.5	.3	30	1.8	2	0,00	BAR GEOL	
4	.1	.01	28	1.8	2	0,00	ABB ATT	
5	3	3	40	2.3	2.5	0,00	ROCCIA	

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3,06
Lambda = 0,149

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	14,62	-1,97	14,63	139462,2
2	14,62	-1,81	14,62	296859,3
3	14,62	-1,7	14,62	450741,1
4	14,62	4,71	14,67	549079,5
5	14,62	5,24	14,68	580043,3
6	14,62	5,24	14,68	610525,9
7	14,62	11,82	14,93	552622,6
8	14,62	13,53	15,03	497722,1
9	14,62	13,91	15,06	441030,7
10	14,62	15,99	15,21	335121,2

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	3768,99	25369,85	0,0	0,0	135484,6	20621,03	0,0
2	11059,29	74442,4	3768,99	25369,85	289447,3	40099,43	0,0
3	21713,96	146161,2	11059,29	74442,4	440144,9	59164,86	0,0
4	25010,19	168348,9	21713,96	146161,2	548045,9	72826,3	0,0
5	27651,39	186127,3	25010,19	168348,9	578968,6	76741,32	0,0
6	30404,19	204657,0	27651,39	186127,3	609405,1	80592,02	0,0
7	23533,05	158405,9	30404,19	204657,0	539717,3	71836,2	0,0
8	15233,1	102537,2	23533,05	158405,9	480168,3	64326,17	0,0
9	7512,79	50570,2	15233,1	102537,2	424186,7	57249,38	0,0
10	0,0	0,02	7512,79	50570,2	316136,3	43614,24	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=3,00
Lambda = 0,191

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	13,92	-1,71	13,92	94853,47
2	13,92	0,65	13,92	223287,9
3	13,92	11,37	14,19	311582,4
4	13,92	10,93	14,17	335190,6
5	13,92	7,18	14,03	312026,6
6	13,92	7,18	14,03	330744,9
7	13,92	6,55	14,01	288773,6
8	13,92	5,52	13,98	282437,6
9	13,92	7,29	14,03	277134,4
10	13,92	13,39	14,3	211383,3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	3475,56	18166,14	0,0	0,0	91296,7	15119,92	0,0
2	8841,05	46210,61	3475,56	18166,14	219318,8	31595,46	0,0
3	4731,49	24730,65	8841,05	46210,61	306182,0	42842,16	0,0
4	744,48	3891,25	4731,49	24730,65	330089,8	45913,98	0,0
5	954,09	4986,88	744,48	3891,25	310667,5	43378,7	0,0
6	1137,63	5946,17	954,09	4986,88	329317,4	45779,0	0,0
7	1986,8	10384,65	1137,63	5946,17	287654,4	40412,39	0,0
8	3821,0	19971,7	1986,8	10384,65	281358,7	39595,65	0,0
9	3976,01	20781,89	3821,0	19971,7	275866,2	38900,5	0,0
10	0,0	0,0	3976,01	20781,89	205229,7	29876,06	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=3,60
Lambda = 0,153

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	11,19	-4,73	11,23	48410,84
2	11,19	7,09	11,28	135822,9
3	11,19	7,09	11,28	157883,2
4	11,19	6,81	11,27	131986,9
5	11,19	6,34	11,26	154767,6
6	11,19	6,34	11,26	129709,8
7	11,19	6,34	11,26	115482,7
8	11,19	8,64	11,32	108872,7
9	11,19	9,33	11,34	94221,38
10	11,19	9,33	11,34	52397,97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	1757,2	11473,2	0,0	0,0	45830,87	7184,63	0,0
2	1543,29	10076,54	1757,2	11473,2	135329,7	16798,16	0,0
3	1238,47	8086,3	1543,29	10076,54	157320,3	19157,9	0,0
4	1140,47	7446,46	1238,47	8086,3	131576,3	16394,03	0,0
5	1159,99	7573,86	1140,47	7446,46	154413,9	18842,51	0,0
6	1232,35	8046,31	1159,99	7573,86	129398,0	16158,14	0,0
7	1334,71	8714,66	1232,35	8046,31	115194,8	14634,04	0,0
8	785,16	5126,54	1334,71	8714,66	108017,8	13875,9	0,0
9	181,84	1187,31	785,16	5126,54	93242,07	12294,78	0,0
10	0,0	-0,01	181,84	1187,31	51864,48	7854,69	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=3,88
Lambda = 0,159

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	13,6	17,08	14,23	20779,01
2	13,6	19,37	14,42	33365,12
3	13,6	16,31	14,17	48473,58
4	13,6	13,53	13,99	40137,96
5	13,6	9,07	13,78	15042,99
6	13,6	3,81	13,63	38591,41
7	13,6	3,12	13,62	18437,95
8	13,6	6,78	13,7	14194,77
9	13,6	1,84	13,61	14015,52
10	13,6	1,84	13,61	14519,14

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	-261,64	-1650,47	0,0	0,0	19666,72	4629,46	0,0
2	-1135,16	-7160,72	-261,64	-1650,47	30520,3	5747,02	0,0
3	-2201,89	-13889,82	-1135,16	-7160,72	45751,58	7219,69	0,0
4	-2716,94	-17138,86	-2201,89	-13889,82	38865,09	6498,88	0,0
5	-2476,17	-15620,03	-2716,94	-17138,86	14907,16	4069,55	0,0
6	-1928,49	-12165,19	-2476,17	-15620,03	38356,09	6380,92	0,0
7	-1418,48	-8947,98	-1928,49	-12165,19	18158,38	4365,21	0,0
8	-1079,75	-6811,24	-1418,48	-8947,98	14065,15	3971,29	0,0
9	-542,21	-3420,31	-1079,75	-6811,24	13645,33	3912,76	0,0
10	0,0	0,0	-542,21	-3420,31	14147,33	3962,81	0,0