STUDIO DI GEOLOGIA – DOTT. GEOL. LIONELLO BELMONTE
Via Belgrano 13 – 18100 IMPERIA
Tel/Fax 0183 767551 - Cell +39 335 684315 – e mail lionello@studiobelmonte.191.it

COMUNE DI TERZORIO

(PROVINCIA DI IMPERIA)

RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

SONDAGGI GEOGNOSTICI - VERIFICHE STABILITÀ VERSANTE

CATEGORIA SUOLO - CALCOLO DEI PARAMETRI SISMICI

COMPATIBILITÀ PIANO DI BACINO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA DISCARICA DI INERTI DI SECONDA CATEGORIA DI TIPO A IN LOC. "VALLE BEVITORE"

INTEGRAZIONE VERIFICHE DI STABILITA'

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 26-09-82

(Località: Valle Bevitore)
(Committente: S.I.T.E.R. s.r.l.)

PREMESSA

Con la presente, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Regione Liguria – Settore Valutazione Impatto Ambientale, a seguito della seduta del Comitato Tecnico Regionale del 13/03/2012, si integra la relazione geologica.

- È stata eseguita una verifica di stabilità globale, con il metodo delle superfici generiche ipotizzando quale possibile superficie di scivolamento, quella individuabile lungo la superficie di impermeabilizzazione del fondo, includendo anche l'area dove è presente il pregresso abbancamento di materiale; dalla verifica di stabilità (tavola 1), lungo le 3 superfici di scivolamento ipotizzate, risultano fattori di sicurezza compresi fra Fs = 2,85 e Fs = 4,29;
- è stata eseguita, lungo la sezione longitudinale, una verifica secondo il metodo delle superfici cilindriche, considerando la falda acquifera nel corpo di discarica, con un battente variabile da 3 a 7 metri; nella tavola 2 allegata, risultano Fs sempre superiori a 1,1;
- è stata eseguita, lungo la sezione longitudinale, una verifica secondo il metodo delle superfici cilindriche, considerando la falda acquifera nel corpo di discarica, con un battente variabile da 3 a 12 metri; nella tavola 3 allegata, risultano Fs sempre superiori a 1,1;
- è stata eseguita, lungo la sezione longitudinale, una verifica secondo il metodo delle superfici cilindriche, considerando la falda acquifera al contatto fra

l'impermeabilizzazioni di fondo e l'abbancamento di inerti; nella tavola 4 allegata, risultano Fs sempre superiori a 1,1;

- è stata eseguita, lungo la sezione 4, una verifica secondo il metodo delle superfici cilindriche (tavole 5 e 6), con falda acquifera rispettivamente a -15 e -5 m dal piano di campagna, risultano Fs sempre superiori a 1,34; sempre per la sezione 4, è stata eseguita una verifica, con il metodo delle superfici generiche, con Fs compreso fra 3,49 e 4,18 (tavola 7).

In conclusione, ipotizzando quale possibile superficie di scivolamento, quella individuabile lungo la superficie di impermeabilizzazione del fondo, dalle verifiche di stabilità il corpo di discarica risulta stabile.

Per quanto riguarda la verifica del capping, in tutte le simulazioni il capping risulta stabile, in particolar modo, nella situazione più sfavorevole nella sezione 4, il Fs risulta 1,34.

Sono state eseguite, inoltre, delle verifiche di stabilità considerando la presenza di falda all'interno del corpo di discarica, con livelli posti a -5 e -15 m dal piano di campagna; in tutti i casi il Fs è risultato superiore a 1,1.

Occorre ricordare che gli ipotizzabili livelli di falda acquifera, utilizzati nei calcoli, non potranno mai essere raggiunti in quanto lungo l'asse dell'impluvio

centrale e sui rispettivi versanti sono stati progettati dei sistemi di drenaggio per la raccolta e l'allontanamento delle acque di infiltrazioni, inoltre, il corpo di discarica sarà sempre provvisto in fase di coltivazione di canalette superficiali per la captazione e l'allontanamento delle acque meteoriche, limitando così i processi di infiltrazione.

Imperia, 12 aprile 2012

Dott. Geol. Lionello BELMONTE

ALLEGATI

- DA TAVOLA 1 A TAVOLA 7 VERIFICHE DI STABILITA'

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. 107
Data iscr. 26-09-82

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 (*Culmann*), 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":

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

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:

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:

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

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

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 LONGITUDINALE STATO A PROGETTO SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat/Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	6,0
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	-4,4	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	104,14	m
Ascissa vertice destro superiore xs	552,55	m
Ordinata vertice destro superiore ys	256,34	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 I

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 35,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

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.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0079

Coefficiente azione sismica verticale 0,004

Vertici profilo

N	X [m]	y [m]
1	0,0	0,0
2	18,43	4,36
3	29,48	6,56
4	45,64	14,54
5	53,14	14,54
6	53,14	17,56
7	91,54	17,56
8	92,14	17,56
9	105,96	25,43
10	116,56	31,54
11	127,15	37,56
12	176,46	37,56
13	208,29	55,58
14	229,42	55,58
15	238,08	60,56
16	249,87	60,56
17	258,53	65,56
18	349,58	65,56
19	377,7	60,56
20	409,67	60,69
21	409,67	54,71
22	428,92	54,71
23	428,92	63,15
24	429,79	63,26
25	437,26	67,58
26	449,94	67,58
27	467,23	77,56
28	477,23	77,56
29	494,58	87,58
30	581,81	87,58
31	669,63	89,58
32	625,94	91,58

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,11	0,42
2	32,24	6,05
3	61,56	12,25
4	101,02	16,2
5	144,42	17,33
6	190,08	19,02
7	210,94	18,46

8	230,67	26,35
9	266,18	35,37
10	315,22	39,88
11	356,94	42,69
12	399,22	55,66
13	429,66	59,61
14	457,28	67,5
15	489,41	77,64
16	543,53	84,41
17	592,0	87,79
18	625,83	90,0 5

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	18,43	4,36
3	18,43	4,36
4	29,48	6,56
5	45,87	13,54
6	54,14	13,54
7	54,14	16,56
8	91,54	16,56
9	92,4	16,56
10	106,46	24,56
11	117,05	30,67
12	127,42	36,56
13	176,73	36,56
14	268,55	54,58
15	229,68	54,58
16	238,34	59,56
17	250,14	59,56
18	258,8	64,56
19	349,49	64,56
20	377,61	59,56
21	408,67	59,68
22	409,67	54,71
23	428,92	54,71
24	429,92	62,27
25	430,11	62,3
26	437,52	66,58
27	450,02	67,44
28	467,5	76,56
29	477,5	76,56
30	494,85	86,58
31	581,72	87,57
32	609,66	89,58
33	625,94	91,5 8

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	16,94	4,01
3	18,42	4,36
4	29,55	6,57
5	45,97	13,04
6	54,64	13,04
7	54,64	16,06
8	91,54	16,06
9	92,54	16,06
10	106,71	24,13
11	117,3	30,24
12	127,55	36,06
13	176,86	36,06
14	268,68	54,08
15	229,82	54,08
16	238,48	59,06
17	250,27	59,06
18	258,93	64,06
19	349,45	64,06
20	377,57	59,06
21	408,17	59,18
22	409,67	54,71
23	428,92	54,71
24	430,42	61,9
25	437,66	66,08
26	450,02	67,44
27	467,63	76,06
28	477,63	76,06
29	494,99	86,08
30	581,72	87,57
31	609,66	89,58
32	625,94	91,5 8

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	13,76	3,26
3	29,55	6,57
4	41,31	9,5
5	53,71	11,3
6	72,24	12,92
7	93,9	14,73
8	113,28	16,24
9	153,39	17,38
10	176,41	17,66
11	198,09	17,74
12	205,9	17,88
13	210,95	18,15
14	213,64	18,29
15	215,21	18,86
16	216,96	19,73
17	218,34	20,59
18	220,31	21,59
19	223,58	22,49
20	228,57	24,53
21	233,64	26,83
22	236,44	27,97
23	241,56	29,78
24	247,14	31,38
25	254,1	33,0
26	262,9	34,59
27	272,62	35,86
28	283,23	36,96
29	294,31	38,03
30	304,95	38,55
31	313,68	38,62
32	330,23	40,29
33	351,88	42,17
34	364,72	43,39
35	367,37	43,94
36	375,61	46,77
37	390,36	51,62
38	393,12	52,53
39	396,81	53,77
40	403,74	56,0
41	409,06	56,53
42	409,68	54,67
43	428,92	54,71
44	430,03	60,0
45	430,17	60,28
46	435,22	63,7
47	439,84	66,05
48	450,1	67,44
49	454,6	69,69
50	462,08	71,17
51	468,43	72,52
52	469,93	73,43
53	471,55	74,41
54	472,95	75,4
55	477,63	76,66
56	483,21	77,57
57	491,61	78,57
58	512,77	80,57
59	527,22	82,57
60	536,69	83,57
61	555,58	85,57
62	565,02	86,57
63	581,83	87,58
64	595,72	88,58
65	609,66	89,58
66	617,79	90,58
67	625,94	91,5 8

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,97
2	13,98	2,38
3	29,78	5,6
4	41,5	8,52
5	53,82	10,31
6	72,33	11,92
7	93,98	13,73
8	113,33	15,24
9	153,41	16,38
10	176,45	16,66
11	198,1	16,74

12	205,93	16,89
13	211,0	17,15
14	213,84	17,3
15	215,61	17,94
16	217,45	18,86
17	218,83	19,71
18	220,67	20,65
19	223,9	21,55
20	228,97	23,61
21	234,03	25,91
22	236,8	27,04
23	241,87	28,83
24	247,59	30,41
25	254,3	32,02
26	263,06	33,6
27	272,73	34,87
28	283,33	35,96
29	294,39	37,03
30	304,98	37,55
31	313,73	37,62
32	339,32	39,29
33	351,97	41,18
34	364,87	42,4
35	367,64	42,97
36	375,93	45,82
37	390,67	50,67
38	393,44	51,58
39	397,12	52,82
40	403,94	55,01
41	408,37	55,46
42	409,67	54,71
43	428,92	54,71
44	430,97	59,61
45	435,73	62,84
46	440,14	65,08
47	450,37	66,47
48	454,32	68,14
49	462,31	70,2
50	468,8	71,58
51	470,45	72,58
52	472,1	73,58
53	473,33	74,44
54	477,84	75,08
55	483,41	76,58
56	491,71	77,58
57	512,88	79,58
58	527,34	81,58
59	536,79	82,58
60	555,69	84,58
61	565,1	85,57
62	581,9	86,58
63	595,79	87,58
64	609,76	88,58
65	617,91	89,58
66	625,94	90,5 8

Vertici strato 5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-4,45
2	13,89	-1,19
3	29,63	2,12
4	41,61	4,06
5	53,97	5,86
6	72,47	7,48
7	94,12	9,28
8	113,47	10,79
9	153,55	11,91
10	176,59	12,21
11	198,24	12,3
12	206,07	12,44
13	211,14	12,71
14	213,98	12,86
15	215,75	13,49
16	217,59	14,41
17	218,97	15,27
18	220,82	16,2
19	224,04	17,1
20	229,11	19,17
21	234,18	21,47
22	236,94	22,59
23	242,01	24,39
24	247,51	25,97
25	254,45	27,57

26	263,2	29,16
27	272,87	30,42
28	283,47	31,51
29	294,53	32,58
30	305,12	33,1
31	313,88	33,18
32	330,46	34,84
33	352,11	36,73
34	365,01	37,95
35	367,78	38,53
36	376,07	41,38
37	390,81	46,22
38	393,58	47,14
39	397,26	48,38
40	404,17	50,6
41	409,68	54,67
42	409,68	54,67
43	428,92	54,71
44	428,92	54,71
45	428,92	54,71
46	435,84	58,37
47	440,21	61,13
48	448,85	62,7
49	454,27	63,91
50	462,43	65,75
51	468,94	67,13
52	470,59	68,13
53	472,24	69,13
54	473,67	70,13
55	475,1	71,13
56	483,48	72,13
57	491,85	73,13
58	513,03	75,13
59	527,48	77,13
60	536,94	78,13
61	555,83	80,13
62	565,27	81,13
63	581,95	83,13
64	595,86	84,13
65	595,86	84,13
66	609,78	85,13
67	617,93	86,13
68	625,94	87,13

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	0.01	0.001	25	1.65	1.9	0,00	Cappyng vegetale vegetale	
2	0.001	0.001	35	1.9	1.95	0,00	Cappyng inerte	
3	0.196		28	1.60	2	0,00	Abbancamenti	
4	3	1	27	1.8	1.9	0,00	Barriera geologica	
5	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
6	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

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

Fs minimo individuato	1,11	
Ascissa centro superficie	134,84	m
Ordinata centro superficie	218,29	m
Raggio superficie 179,1	m	

Numero di superfici esaminate....(193)

SEZIONE LONGITUDINALE STATO A PROGETTO SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	6,0
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 I	
Vita nominale:	50,0	[anni]
Vita di riferimento:	35,0	[anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

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.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0079
Coefficiente azione sismica verticale	0,004

Vertici profilo

N	X [m]	y [m]
1	0,0	0,0
2	18,43	4,56
3	29,48	6,56
4	45,64	14,54
5	53,14	14,54
6	53,14	17,56
7	91,54	17,56
8	92,14	17,56
9	105,96	25,43
10	116,56	31,54
11	127,15	37,56
12	176,46	37,56
13	208,29	55,58
14	229,42	55,58
15	238,08	60,56
16	249,87	60,56
17	258,53	65,56
18	349,58	65,56
19	377,7	60,56
20	409,67	60,69
21	409,67	54,71
22	428,92	54,71
23	428,92	63,15
24	429,79	63,26
25	437,26	67,58
26	449,94	67,58
27	467,23	77,56
28	477,23	77,56
29	494,58	87,58
30	581,81	87,58
31	609,63	89,58
32	625,94	91,58

Falda

Nr.	X	y

	(m)	(m)
1	0,11	0,42
2	32,24	6,05
3	61,56	12,25
4	101,02	16,2
5	144,42	17,33
6	190,68	19,02
7	210,94	18,46
8	230,67	26,35
9	266,18	35,37
10	315,22	39,88
11	356,94	42,69
12	399,22	55,66
13	429,66	59,61
14	457,28	67,5
15	489,41	77,64
16	543,53	84,41
17	592,0	87,79
18	625,83	90,0 5

Vertici strato 1

N	X	y
	(m)	(m)
1	0,0	0,0
2	18,43	4,36
3	18,43	4,36
4	29,48	6,56
5	45,87	13,54
6	54,14	13,54
7	54,14	16,56
8	91,54	16,56
9	92,4	16,56
10	106,46	24,56
11	117,05	30,67
12	127,42	36,56
13	176,73	36,56
14	208,55	54,58
15	229,68	54,58
16	238,34	59,56
17	250,14	59,56
18	258,8	64,56
19	349,49	64,56
20	377,61	59,56
21	408,67	59,68
22	409,67	54,71
23	428,92	54,71
24	429,92	62,27
25	430,11	62,3
26	437,52	66,58
27	450,02	67,44
28	467,5	76,56
29	477,5	76,56
30	494,85	86,58
31	581,72	87,57
32	609,66	89,58
33	625,94	91,5 8

Vertici strato 2

N	X	y
	(m)	(m)
1	0,0	0,0
2	16,94	4,01
3	18,42	4,36
4	29,55	6,57
5	45,97	13,04
6	54,61	13,04
7	54,64	16,06
8	91,54	16,06
9	92,54	16,06
10	106,71	24,13
11	117,3	30,24
12	127,55	36,06
13	176,86	36,06
14	208,68	54,08
15	229,83	54,08
16	238,48	59,06
17	250,27	59,06
18	258,93	64,06
19	349,45	64,06
20	377,57	59,06
21	408,17	59,18
22	409,67	54,71
23	428,92	54,71
24	430,42	61,9
25	437,66	66,08

26	450,02	67,44
27	467,63	76,06
28	477,63	76,06
29	494,99	86,08
30	581,72	87,57
31	609,66	89,58
32	625,94	91,5 8

Vertici strato ____3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	13,76	3,26
3	29,55	6,57
4	41,31	9,5
5	53,71	11,3
6	72,24	12,92
7	93,9	14,73
8	113,28	16,24
9	153,59	17,38
10	176,44	17,66
11	198,09	17,74
12	205,9	17,88
13	210,95	18,15
14	213,64	18,29
15	215,21	18,86
16	216,96	19,73
17	218,34	20,59
18	220,31	21,59
19	223,58	22,49
20	228,57	24,53
21	233,64	26,83
22	236,44	27,97
23	241,56	29,78
24	247,14	31,38
25	254,1	33,0
26	262,9	34,59
27	272,62	35,86
28	283,23	36,96
29	294,31	38,03
30	304,95	38,55
31	313,68	38,62
32	330,23	40,29
33	351,88	42,17
34	364,72	43,39
35	367,37	43,94
36	375,61	46,77
37	390,36	51,62
38	393,12	52,53
39	396,81	53,77
40	403,74	56,0
41	403,66	56,53
42	409,68	54,67
43	428,92	54,71
44	430,03	60,0
45	430,17	60,28
46	435,22	63,7
47	439,84	66,05
48	450,1	67,44
49	454,0	69,09
50	462,08	71,17
51	468,43	72,52
52	469,93	73,43
53	471,55	74,41
54	472,95	75,4
55	477,63	76,06
56	483,21	77,57
57	491,61	78,57
58	512,77	80,57
59	527,22	82,57
60	536,69	83,57
61	555,58	85,57
62	565,02	86,57
63	581,83	87,58
64	595,72	88,58
65	609,66	89,58
66	617,79	90,58
67	625,94	91,5 8

Vertici strato ____4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,97
2	13,98	2,28
3	29,78	5,6

4	41,5	8,52
5	53,82	10,31
6	72,33	11,92
7	93,98	13,73
8	113,33	15,24
9	153,41	16,38
10	176,45	16,66
11	198,1	16,74
12	205,93	16,89
13	211,0	17,15
14	213,84	17,3
15	215,61	17,91
16	217,45	18,86
17	218,83	19,71
18	220,67	20,65
19	223,9	21,55
20	228,97	23,61
21	234,03	25,91
22	236,8	27,04
23	241,87	28,83
24	247,39	30,41
25	254,3	32,02
26	263,06	33,6
27	272,73	34,87
28	283,33	35,96
29	294,39	37,03
30	304,98	37,55
31	313,73	37,62
32	330,32	39,29
33	351,97	41,18
34	364,87	42,4
35	367,61	42,97
36	375,93	45,82
37	390,67	50,67
38	393,44	51,58
39	397,12	52,82
40	403,94	55,01
41	408,37	55,46
42	409,67	54,71
43	428,92	54,71
44	430,97	59,61
45	435,73	62,84
46	440,14	65,08
47	450,37	66,47
48	454,32	68,14
49	462,31	70,2
50	468,8	71,58
51	470,45	72,58
52	472,1	73,58
53	473,33	74,44
54	477,84	75,08
55	483,41	76,58
56	491,71	77,58
57	512,88	79,58
58	527,34	81,58
59	536,79	82,58
60	555,69	84,58
61	565,1	85,57
62	581,9	86,58
63	595,79	87,58
64	609,76	88,58
65	617,91	89,58
66	625,91	90,5 8

Vertici strato ____5

N	X (m)	Y (m)
1	0,0	-4,45
2	13,89	-1,19
3	29,63	2,12
4	41,61	4,06
5	53,97	5,86
6	72,47	7,48
7	94,12	9,28
8	113,47	10,79
9	153,55	11,94
10	176,59	12,21
11	198,24	12,3
12	206,07	12,44
13	211,14	12,71
14	213,98	12,86
15	215,75	13,49
16	217,59	14,41
17	218,97	15,27

18	220,82	16,2
19	224,01	17,1
20	229,11	19,17
21	234,18	21,47
22	236,91	22,59
23	242,01	24,59
24	247,54	25,97
25	254,45	27,57
26	263,2	29,16
27	272,87	30,42
28	283,47	31,51
29	294,53	32,58
30	305,12	33,1
31	313,88	33,18
32	330,46	34,84
33	352,11	36,73
34	365,01	37,95
35	367,78	38,53
36	376,07	41,38
37	390,81	46,22
38	393,58	47,14
39	397,26	48,38
40	404,17	50,6
41	409,68	54,67
42	409,68	54,67
43	428,92	54,71
44	428,92	54,71
45	428,92	54,71
46	435,84	58,37
47	440,21	61,13
48	448,85	62,7
49	454,27	63,91
50	462,43	65,75
51	468,94	67,13
52	470,59	68,13
53	472,24	69,13
54	473,67	70,13
55	475,1	71,13
56	483,48	72,13
57	491,85	73,13
58	513,03	75,13
59	527,48	77,13
60	536,94	78,13
61	555,83	80,13
62	565,27	81,13
63	581,95	83,13
64	595,86	84,13
65	595,86	84,13
66	609,78	85,13
67	617,93	86,13
68	625,94	87,13

Vertici superficie Nr._1

N	X	y
	m	m
1	24,47	5,67
2	54,79	14,02
3	94,25	17,97
4	133,15	36,01
5	177,12	36,01
6	224,47	54,61
7	270,13	64,19
8	409,93	60,25
9	449,95	66,45
10	478,14	77,72
11	527,07	87,6

Vertici superficie Nr._2

N	X	y
	m	m
1	29,47	6,66
2	36,19	7,82
3	101,02	16,28
4	203,05	17,97
5	211,5	17,97
6	237,43	27,55
7	296,06	39,39
8	354,68	42,77
9	370,47	45,59
10	410,49	54,61
11	434,73	64,19
12	462,35	70,96

13	493,36	79,41
14	540,14	83,92
15	574,94	87,59

Vertici superficie Nr...3

N	X	y
	m	m
1	41,76	12,73
2	99,89	9,51
3	159,08	12,33
4	206,99	12,33
5	228,98	17,97
6	246,45	24,17
7	284,22	32,06
8	337,77	34,32
9	369,9	38,83
10	402,6	49,54
11	429,66	55,17
12	439,8	59,12
13	470,24	67,58
14	520,98	75,47
15	606,66	84,49

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	0.01	0.001	25	1.65	1.9	0,00	Cappyng vegetale vegetale	
2	0.001	0.001	35	1.9	1.95	0,00	Cappyng inerte	
3	0.196		28	1.60	2	0,00	Abbancamenti	
4	.3	.1	27	1.8	1.9	0,00	Barriera geologica	
5	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
6	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3,12
Lambda = 0,134

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	49,53	10,31	50,34	437226,8
2	49,53	20,21	52,78	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 (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	-734,95	-5499,16	0,0	0,0	431013,0	76335,28	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...2 Fattore di sicurezza=2,85
Lambda = 0,167

Nr.	B	Alfa	Li	Wi

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	54,5	7,71	55,0	651484,1
2	54,5	2,95	54,58	1177773,0
3	54,5	0,95	54,51	1788381,0
4	54,5	12,26	55,78	2788080,0
5	54,5	10,5	55,43	2725527,0
6	54,5	3,57	54,61	2112855,0
7	54,5	12,2	55,76	1056894,0
8	54,5	17,29	57,08	392169,4
9	54,5	10,5	55,43	886615,1
10	54,5	5,83	54,79	246803,3

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	-305,2	-1826,63	0,0	0,0	647546,4	90997,44	0,0
2	20792,27	124443,9	-305,2	-1826,63	1165863,0	193471,8	0,0
3	60120,06	359824,9	20792,27	124443,9	1759632,0	276666,7	0,0
4	24515,33	146726,8	60120,06	359824,9	2720286,0	397205,7	0,0
5	-6072,56	-36344,88	24515,33	146726,8	2683395,0	333489,3	0,0
6	21777,81	130342,5	-6072,56	-36344,88	2098744,0	312244,6	0,0
7	12750,77	76314,73	21777,81	130342,5	1032782,0	177068,9	0,0
8	2783,49	16659,51	12750,77	76314,73	366813,4	58100,43	0,0
9	-5624,11	-33660,88	2783,49	16659,51	873057,0	117955,4	0,0
10	0,0	-0,01	-5624,11	-33660,88	244134,5	60559,2	0,0

Superficie Nr..3 Fattore di sicurezza=1,29
Lambda = 0,121

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	38,7	-3,17	38,76	380979,3
2	38,7	-0,2	38,7	785546,6
3	38,7	2,73	38,74	1694826,0
4	38,7	0,07	38,7	1674543,0
5	38,7	11,58	39,5	2490604,0
6	38,7	14,06	39,89	2517374,0
7	38,7	4,89	38,84	2194919,0
8	38,7	4,41	38,81	1988252,0
9	38,7	13,42	39,78	1375419,0
10	38,7	13,85	39,85	824058,6

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	8792,88	72533,81	0,0	0,0	369301,5	51614,13	0,0
2	16807,58	138648,2	8792,88	72533,81	780457,1	68196,35	0,0
3	41631,58	343425,1	16807,58	138648,2	1683987,0	296462,3	0,0
4	56810,82	468641,0	41631,58	343425,1	1666202,0	138221,4	0,0
5	18262,4	150649,3	56810,82	468641,0	2419625,0	197920,4	0,0
6	-10834,21	-89373,01	18262,4	150649,3	2416786,0	386325,1	0,0
7	7556,71	62336,46	-10834,21	-89373,01	2188806,0	356634,4	0,0
8	27400,33	226029,4	7556,71	62336,46	1981889,0	332003,8	0,0
9	1171,08	9660,45	27400,33	226029,4	1315945,0	110713,4	0,0
10	0,03	0,29	1171,08	9660,45	800584,3	194367,3	0,0

SEZIONE A STATO A PROGETTO SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	6,0
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	7,62	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	29,85	m
Ascissa vertice destro superiore xs	102,38	m
Ordinata vertice destro superiore ys	52,85	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 I

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 35,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

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.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0079

Coefficiente azione sismica verticale 0,004

Vertici profilo

N	X [m]	y [m]
1	0,0	0,0
2	32,71	0,0
3	44,84	7,0
4	54,25	7,0
5	69,45	17,0
6	74,71	17,0
7	94,21	27,0
8	101,44	27,0
9	114,0	33, 0

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,6	-12,28
2	6,8	-10,02
3	23,43	-6,32
4	31,03	-4,17
5	45,71	3,23
6	54,84	6,61
7	68,09	13,7

	8	81,54	16,88
	9	102,69	26,53
	10	113,98	30,94

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,5
2	31,67	-1,5
3	34,72	1,16
4	44,84	7,0
5	54,25	7,0
6	69,45	17,0
7	74,71	17,0
8	94,21	27,0
9	101,44	27,0
10	114,0	33, 0

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-2,0
2	31,67	-1,5
3	34,65	1,09
4	44,97	7,0
5	54,25	7,0
6	67,7	15,85
7	76,11	17,0
8	95,12	24,5
9	101,44	27,0
10	114,0	33, 0

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-8,66
2	29,48	-2,08
3	31,67	-1,5
4	34,72	1,16
5	44,84	7,0
6	54,25	7,0
7	67,7	15,85
8	76,11	17,0
9	101,44	27,0
10	114,0	33, 0

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-10,1
2	5,31	-8,5
3	13,43	-7,0
4	29,95	-3,0
5	34,72	1,16
6	44,84	7,0
7	54,25	7,0
8	67,7	15,85
9	76,11	17,0
10	101,44	27,0
11	114,0	33, 0

Vertici strato 5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-11,6
2	7,42	-9,45
3	21,17	-6,34
4	30,1	-3,72
5	34,72	1,16
6	44,84	7,0
7	54,25	7,0
8	66,8	15,2
9	72,2	15,72
10	81,22	17,43
11	101,44	27,0
12	114,0	33,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

Stratigrafia

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

Strato	c	cu	Fi	G	Gs	K	Litologia

	(kg/cm²)	(kg/cm²)	(°)	(t/m³)	(t/m³)	(Kg/cm²)		
1	0.01	0.001	25	1.65	1.9	0,00	Cappyng vegetale vegetale	
2	0.001	0.001	35	1.9	1.95	0,00	Cappyng inerte	
3	0.196		28	1.60	2	0,00	Abbancamenti	
4	.3	.1	27	1.8	1.9	0,00	Barriera geologica	
5	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Colture	
6	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

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

Fs minimo individuato	1,01	
Ascissa centro superficie	73,95	m
Ordinata centro superficie	52,85	m
Raggio superficie 32,97	m	

Numero di superfici esaminate....(168)

SEZIONE N. A STATO A PROGETTO SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	6,0
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 I

Vita nominale: 50,0 [anni]

Vita di riferimento: 35,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

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.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0079

Coefficiente azione sismica verticale 0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	32,71	0,0
3	44,84	7,0
4	54,25	7,0
5	69,45	17,0
6	74,71	17,0
7	94,21	27,0
8	101,44	27,0
9	114,0	33, 0

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,6	-12,28
2	6,8	-10,02
3	23,43	-5,32
4	31,03	-4,17
5	45,71	3,23
6	54,84	6,61
7	68,09	13,7
8	81,54	16,88
9	102,69	26,53
10	113,98	30,9 4

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,5
2	31,67	-1,5
3	34,72	1,16
4	44,84	7,0
5	54,25	7,0
6	69,45	17,0
7	74,71	17,0
8	94,21	27,0
9	101,44	27,0
10	114,0	33, 0

Vertici strato ____2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-2,0
2	31,67	-1,5
3	34,65	1,09
4	44,97	7,0
5	54,25	7,0
6	67,7	15,85
7	76,11	17,0
8	95,12	24,5
9	101,44	27,0
10	114,0	33, 0

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-8,66
2	29,48	-2,08
3	31,67	-1,5
4	34,72	1,16
5	44,84	7,0
6	54,25	7,0
7	67,7	15,85
8	76,11	17,0
9	101,44	27,0
10	114,0	33, 0

Vertici strato 4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-10,1
2	5,31	-8,5
3	13,43	-7,0
4	29,95	-3,0
5	34,72	1,16
6	44,84	7,0
7	54,25	7,0
8	67,7	15,85
9	76,11	17,0
10	101,44	27,0
11	114,0	33, 0

Vertici strato 5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-11,6
2	7,42	-9,45
3	21,17	-6,34
4	30,1	-3,72
5	34,72	1,16
6	44,84	7,0
7	54,25	7,0
8	66,8	15,2
9	72,2	15,72
10	81,22	17,43
11	101,44	27,0
12	114,0	33, 0

Vertici superficie Nr...1

N	X	y
	m	m
1	10,52	-8,84
2	29,64	-3,57
3	43,82	4,67
4	59,97	10,71
5	67,11	15,22
6	76,78	16,54
7	82,49	18,19
8	91,5	22,25
9	101,72	27,09
10	113,91	32,58

Vertici superficie Nr...2

N	X	y
	m	m
1	69,01	16,82
2	76,56	17,31
3	87,87	21,59
4	95,89	24,89
5	100,13	27,04

Vertici superficie Nr...3

N	X	y
	m	m

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	0.01	0.001	25	1.65	1.9	0,00	Cappyng vegetale vegetale	
2	0.001	0.001	35	1.9	1.95	0,00	Cappyng inerte	
3	0.196		28	1.60	2	0,00	Abbancamenti	
4	.3	.1	27	1.8	1.9	0,00	Barriera geologica	
5	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
6	1.47		35	2.45	2.45	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=1,28
Lambda = 0,414

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	3,08	3,66	3,09	380,5
2	3,08	3,66	3,09	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 (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	66,64	160,94	0,0	0,0	324,82	147,34	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...2 Fattore di sicurezza=1,30
Lambda = 0,416

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,68	3,66	3,69	330,43
2	3,68	3,66	3,69	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	Xs-1	Es-1	Ni	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	57,67	138,73	0,0	0,0	282,21	127,77	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. 4 STATO A PROGETTO SUPERFICI CILINDRICHE

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	6,0
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	-0,82 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	11,83 m
Ascissa vertice destro superiore xs	121,14 m
Ordinata vertice destro superiore ys	39,68 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 I
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	35,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

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.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,008
Coefficiente azione sismica verticale	0,004

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	37,25	-11,46
4	38,1	-7,41
5	39,3	-6,12
6	46,52	-3,04
7	107,04	-2,74
8	107,04	-5,33
9	111,44	-5,33
10	111,44	-2,73
11	112,44	-2,73
12	114,05	0,06
13	115,7	0,83
14	116,91	1,45
15	118,01	2,26
16	118,79	2,85
17	119,26	3,21
18	120,04	3,57
19	122,7	5,02
20	127,09	7,26
21	130,22	8,8
22	133,35	10,33

23	135,69	11,42
24	138,98	12,93
25	143,36	14,87
26	145,4	15,7
27	148,06	16,78
28	152,44	18,47
29	156,2	19,88

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,11	-1,25
2	4,95	-3,5
3	16,77	-7,72
4	31,26	-14,19
5	50,39	-20,94
6	64,05	-24,04
7	79,23	-20,66
8	91,46	-15,04
9	104,26	-7,3
10	116,64	-2,24
11	135,77	10,42
12	155,31	18,58

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	32,59	-11,44
4	35,1	-12,39
5	37,28	-11,47
6	38,83	-7,49
7	40,49	-6,63
8	46,82	-4,18
9	105,74	-3,74
10	107,04	-2,96
11	107,04	-5,33
12	111,44	-5,33
13	111,44	-2,73
14	112,44	-2,73
15	114,05	0,06
16	116,91	1,45
17	119,26	3,21
18	126,69	7,04
19	134,52	10,87
20	143,36	14,87
21	151,97	18,29
22	156,2	19,88

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	32,59	-11,44
4	36,59	-12,96
5	38,49	-12,96
6	39,51	-8,69
7	39,46	-8,4
8	45,88	-4,24
9	104,89	-4,24
10	107,04	-2,96
11	107,04	-5,33
12	111,44	-5,33
13	111,44	-2,73
14	112,44	-2,73
15	114,05	0,06
16	116,91	1,45
17	119,26	3,21
18	123,37	5,32
19	128,65	8,03
20	133,73	10,49
21	141,17	13,9
22	145,4	15,7
23	150,25	17,62
24	156,2	19,88

Vertici strato 3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	32,59	-11,44
4	36,59	-12,96
5	49,99	-18,3

6	55,18	-20,42
7	56,86	-21,21
8	60,85	-22,27
9	64,6	-22,87
10	67,07	-22,97
11	70,95	-22,54
12	72,63	-22,16
13	75,69	-20,53
14	77,87	-19,98
15	82,84	-17,06
16	90,28	-12,8
17	99,19	-7,61
18	104,89	-4,24
19	107,04	-2,96
20	107,04	-5,33
21	111,44	-5,33
22	111,44	-2,73
23	112,44	-2,73
24	114,05	0,06
25	117,46	1,86
26	119,26	3,21
27	125,21	6,28
28	131,71	9,52
29	138,14	12,51
30	143,28	14,8
31	149,47	17,32
32	156,2	19,88

Vertici strato ____4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,58	-11,37
3	37,25	-14,27
4	49,61	-19,23
5	54,78	-21,34
6	56,5	-22,14
7	59,16	-22,98
8	62,13	-23,52
9	64,48	-23,87
10	66,05	-24,01
11	67,14	-23,96
12	68,39	-23,83
13	70,43	-23,54
14	72,15	-23,25
15	72,93	-23,13
16	73,87	-22,67
17	76,06	-21,46
18	77,32	-21,12
19	78,26	-20,92
20	79,66	-20,02
21	87,02	-15,83
22	94,53	-11,51
23	99,7	-8,48
24	106,11	-4,68
25	106,9	-4,22
26	107,04	-4,13
27	107,04	-5,33
28	111,44	-5,33
29	111,44	-2,73
30	112,44	-2,73
31	114,05	0,06
32	115,97	0,96
33	116,91	1,45
34	118,48	2,62
35	119,26	3,21
36	122,55	4,94
37	125,21	6,28
38	128,18	7,8
39	131,62	9,49
40	135,85	11,5
41	139,76	13,29
42	144,15	15,19
43	147,9	16,72
44	151,97	18,29
45	156,2	19,88

Vertici strato ____5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,42
2	10,61	-5,35
3	30,35	-13,0
4	49,21	-20,51
5	57,83	-22,56

6	65,26	-23,94
7	73,4	-22,9
8	76,06	-21,46
9	86,33	-18,75
10	107,04	-5,33
11	111,44	-5,33
12	121,66	2,39
13	132,59	9,93
14	143,28	14,8
15	156,2	19,88

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	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	0.01	0.001	25	1.65	1.9	0,00	Cappyng vegetale vegetale	
2	0.001	0.001	35	1.9	1.95	0,00	Cappyng inerte	
3	0.196		28	1.60	2	0,00	Abbancamenti	
4	.3	.1	27	1.8	1.9	0,00	Barriera geologica	
5	0.699		25	1.765	1.863	0,00	Colre	
6	1.47		35	2.45	2.45	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	38,01	-13,86	1	3	7	0,5	0,7	2,5

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

Fs minimo individuato	1,34
Ascissa centro superficie	35,77 m
Ordinata centro superficie	25,76 m
Raggio superficie	31,57 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Analisi dei conci. Superficie...xc = 35,772 yc = 25,758 Rc = 31,574 Fs=1,3424
Lamboda = 0,31

SEZIONE N. 4 STATO A PROGETTO SUPERFICI GENERICHE

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	6,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizioone drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe I
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	35,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

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.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,008
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	37,25	-11,46
4	38,1	-7,41
5	39,3	-6,12
6	46,52	-3,04
7	107,04	-2,74
8	107,04	-5,33
9	111,44	-5,33
10	111,44	-2,73
11	112,44	-2,73
12	114,05	0,06
13	115,7	0,83
14	116,91	1,45
15	118,01	2,26
16	118,79	2,85
17	119,26	3,21
18	120,04	3,57
19	122,7	5,02
20	127,09	7,26
21	130,22	8,8
22	133,35	10,33
23	135,69	11,42
24	138,98	12,93
25	143,36	14,87
26	145,4	15,7
27	148,06	16,78
28	152,44	18,47
29	156,2	19,8 8

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,11	-1,25
2	4,95	-3,5
3	16,77	-7,72
4	31,26	-14,19
5	50,39	-20,94
6	64,03	-24,04
7	79,23	-20,66
8	91,46	-15,64
9	104,26	-7,3
10	116,64	-2,24
11	135,77	10,42
12	156,31	18,5 8

Vertici strato ____1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	32,59	-11,44
4	35,1	-12,39
5	37,28	-11,47
6	38,83	-7,49
7	40,49	-6,63
8	46,82	-4,18
9	105,74	-3,74
10	107,04	-2,96
11	107,04	-5,33

12	111,44	-5,33
13	111,44	-2,73
14	112,44	-2,73
15	114,05	0,06
16	116,91	1,45
17	119,26	3,21
18	126,69	7,04
19	134,52	10,87
20	143,36	14,87
21	151,97	18,29
22	156,2	19,88

Vertici strato ____2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	32,59	-11,44
4	36,59	-12,96
5	38,49	-12,96
6	39,31	-8,69
7	39,46	-8,4
8	46,88	-4,24
9	104,89	-4,24
10	107,04	-2,96
11	107,04	-5,33
12	111,44	-5,33
13	111,44	-2,73
14	112,44	-2,73
15	114,05	0,06
16	116,91	1,45
17	119,26	3,21
18	123,37	5,32
19	128,65	8,03
20	133,73	10,49
21	141,17	13,9
22	145,4	15,7
23	150,25	17,62
24	156,2	19,88

Vertici strato ____3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	32,59	-11,44
4	36,59	-12,96
5	49,99	-18,3
6	55,18	-20,42
7	56,86	-21,21
8	60,85	-22,27
9	64,6	-22,87
10	67,07	-22,97
11	70,95	-22,54
12	72,63	-22,16
13	75,69	-20,53
14	77,87	-19,98
15	82,84	-17,06
16	90,28	-12,8
17	99,19	-7,61
18	104,89	-4,24
19	107,04	-2,96
20	107,04	-5,33
21	111,44	-5,33
22	111,44	-2,73
23	112,44	-2,73
24	114,05	0,06
25	117,46	1,86
26	119,26	3,21
27	125,21	6,28
28	131,71	9,52
29	138,14	12,51
30	143,28	14,8
31	149,47	17,32
32	156,2	19,88

Vertici strato ____4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	29,58	-11,37
3	37,25	-14,27
4	49,61	-19,23
5	54,78	-21,34
6	56,5	-22,14
7	59,16	-22,98

8	62,13	-23,52
9	64,48	-23,87
10	66,05	-24,01
11	67,14	-23,96
12	68,39	-23,83
13	70,43	-23,54
14	72,15	-23,25
15	72,93	-23,13
16	73,87	-22,67
17	76,06	-21,46
18	77,32	-21,12
19	78,26	-20,92
20	79,66	-20,02
21	87,02	-15,83
22	94,53	-11,51
23	99,7	-8,48
24	106,11	-4,68
25	106,9	-4,22
26	107,04	-4,13
27	107,04	-5,33
28	111,44	-5,33
29	111,44	-2,73
30	112,44	-2,73
31	114,05	0,06
32	115,97	0,96
33	116,91	1,45
34	118,48	2,62
35	119,26	3,21
36	122,55	4,94
37	125,21	6,28
38	128,18	7,8
39	131,62	9,49
40	135,85	11,5
41	139,76	13,29
42	144,15	15,19
43	147,9	16,72
44	151,97	18,29
45	156,2	19,88

Vertici strato 5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-1,42
2	10,61	-5,35
3	30,35	-13,0
4	49,21	-20,51
5	57,83	-22,56
6	65,26	-23,94
7	73,4	-22,9
8	76,06	-21,46
9	86,33	-18,75
10	107,04	-5,33
11	111,44	-5,33
12	121,66	2,39
13	132,59	9,93
14	143,28	14,8
15	156,2	19,88

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	31,32	-11,34
2	40,04	-6,7
3	45,54	-4,12
4	47,19	-2,99

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	27,47	-10,47
2	40,68	-8,37
3	46,45	-5,7
4	50,48	-2,97

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	0.01	0.001	25	1.65	1.9	0,00	Cappyng vegetale vegetale	
2	0.001	0.001	35	1.9	1.95	0,00	Cappyng inerte	
3	0.196		28	1.60	2	0,00	Abbancamenti	
4	.3	.1	27	1.8	1.9	0,00	Barriera geologica	
5	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
6	1.47		35	2.45	2.45	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	38,01	-13,86	1	3	7	0,5	0,7	2,5

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3,49
Lambda = 0,288

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	0,91	28,0	1,03	17170,4
2	0,91	28,0	1,03	1443,65
3	0,91	25,75	1,01	1333,79
4	0,91	25,11	1,0	1266,93
5	0,91	25,11	1,0	1209,33
6	0,91	25,11	1,0	1151,72
7	0,91	25,11	1,0	1094,11
8	0,91	25,11	1,0	1036,51
9	0,91	32,09	1,07	870,75
10	0,91	34,41	1,1	464,43

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	961,29	3334,54	0,0	0,0	21024,14	2062,32	0,0
2	809,95	2809,57	961,29	3334,54	1161,51	134,2	0,0
3	684,54	2374,55	809,95	2809,57	1125,51	130,28	0,0
4	569,43	1975,24	684,54	2374,55	1082,19	125,97	0,0
5	459,81	1594,99	569,43	1975,24	1033,13	121,21	0,0
6	355,69	1233,81	459,81	1594,99	984,08	116,44	0,0
7	257,06	891,7	355,69	1233,81	935,02	111,68	0,0
8	163,93	568,66	257,06	891,7	885,96	106,92	0,0
9	58,38	202,51	163,93	568,66	631,83	83,69	0,0
10	0,0	0,0	58,38	202,51	316,29	53,66	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=4,18
Lambda = 0,237

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	1,26	9,04	1,28	19932,97
2	1,26	9,04	1,28	5720,29
3	1,26	20,63	1,35	6076,82
4	1,26	24,86	1,39	6013,63
5	1,26	24,86	1,39	5839,97
6	1,26	24,86	1,39	5666,3
7	1,26	26,25	1,41	5454,97
8	1,26	34,01	1,52	4355,58
9	1,26	34,01	1,52	2655,42
10	1,26	34,01	1,52	878,38

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	2368,16	9999,58	0,0	0,0	20694,59	2526,18	0,0
2	2371,22	10012,48	2368,16	9999,58	5663,69	960,38	0,0
3	2093,77	8840,95	2371,22	10012,48	5539,44	972,96	0,0
4	1723,87	7279,06	2093,77	8840,95	5136,73	950,14	0,0
5	1367,82	5775,63	1723,87	7279,06	4991,13	936,65	0,0
6	1025,62	4330,66	1367,82	5775,63	4845,54	923,17	0,0
7	671,85	2836,91	1025,62	4330,66	4549,62	901,26	0,0
8	285,9	1207,2	671,85	2836,91	3013,94	798,38	0,0
9	98,84	417,34	285,9	1207,2	1911,42	696,27	0,0
10	0,0	0,0	98,84	417,34	575,62	73,25	0,0

TAV 1

Sez longitudinale a progetto

Cappyng vegetale vegetale
g=1.65 t/m³
Fi=25°

Cappyng inerte
g=1.9 t/m³
Fi=35°

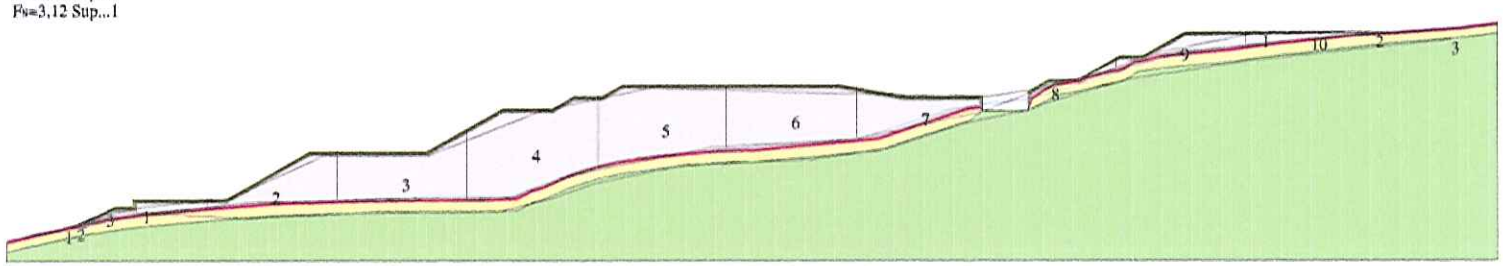
Abbancamenti
g=1.60 t/m³
Fi=28°

Barriera geologica
g=1.8 t/m³
Fi=27°

Coltre
g=1.765 t/m³
Fi=25°

Roccia
g=2.45 t/m³
Fi=35°

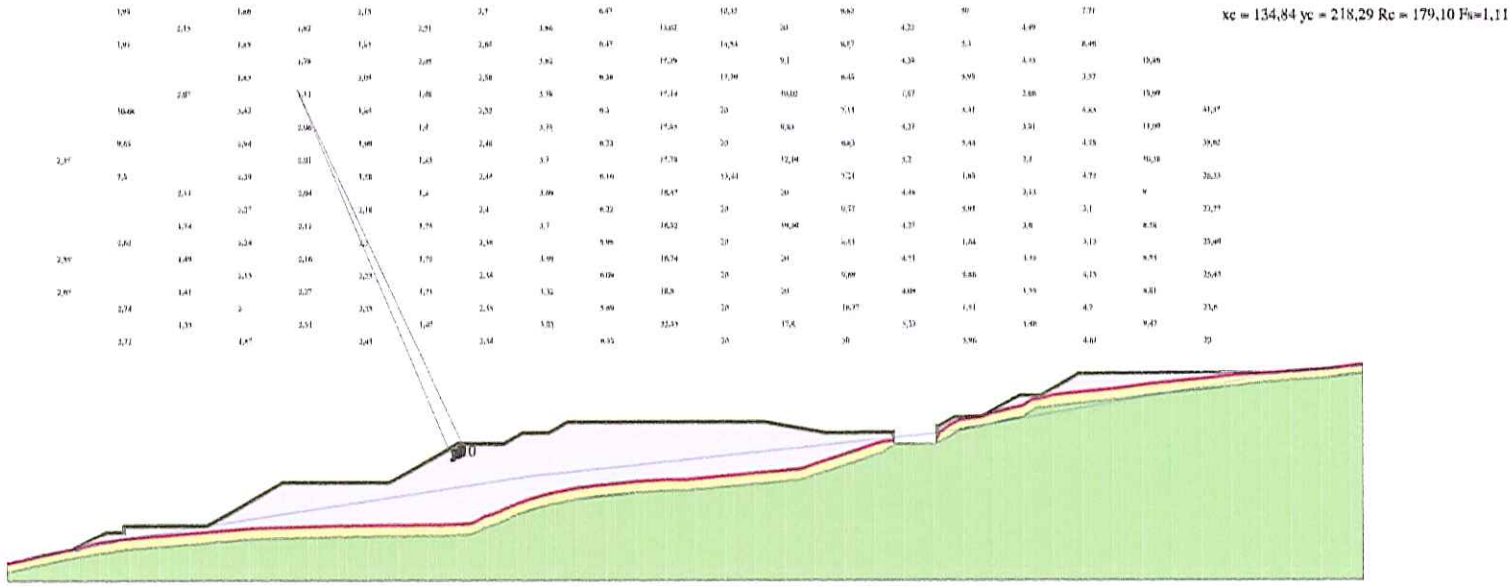
Fs=4,29 Sup...3
Fs=2,85 Sup...2
Fs=3,12 Sup...1



ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 28-09-82

TAV. 2

Sez longitudinale a progetto

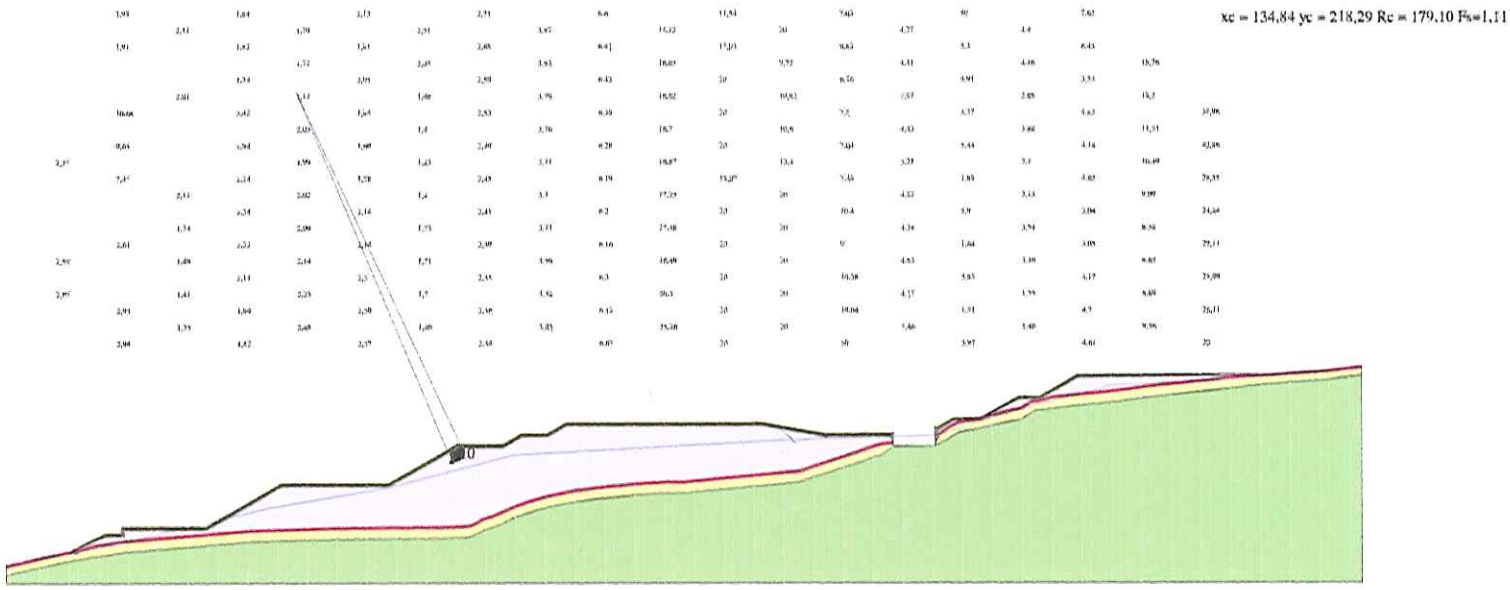


- Cappyng vegetale vegetale
  g=1,65 t/m³
  Fi=25°
- Cappyng inerte
  g=1,9 t/m³
  Fi=35°
- Abbancamenti
  g=1,60 t/m³
  Fi=28°
- Barriera geologica
  g=1,8 t/m³
  Fi=27°
- Coltre
  g=1,765 t/m³
  Fi=25°
- Roccia
  g=2,45 t/m³
  Fi=35°

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P.n. 187
data iscr. 15-09-82

TAV. 3

Sez longitudinale a progetto

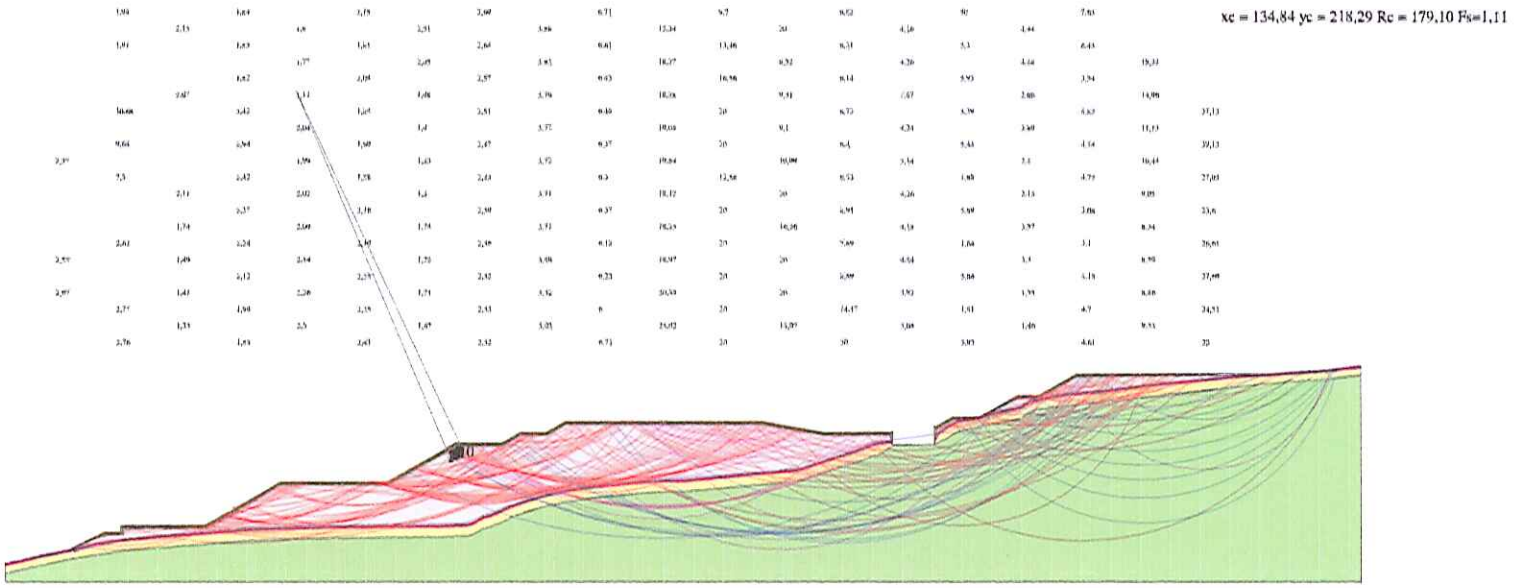


- Cappyng vegetale vegetale
  g=1.65 t/m³
  Fi=25°
- Cappyng inerte
  g=1.9 t/m³
  Fi=35°
- Abbancamenti
  g=1.60 t/m³
  Fi=28°
- Barriera geologica
  g=1.8 t/m³
  Fi=27°
- Coltre
  g=1.765 t/m³
  Fi=25°
- Roccia
  g=2.45 t/m³
  Fi=35°

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO PIEMONTE
A.P. n. 107
Data iscr. 26-09-82

TAV. 4

Sez longitudinale a progetto

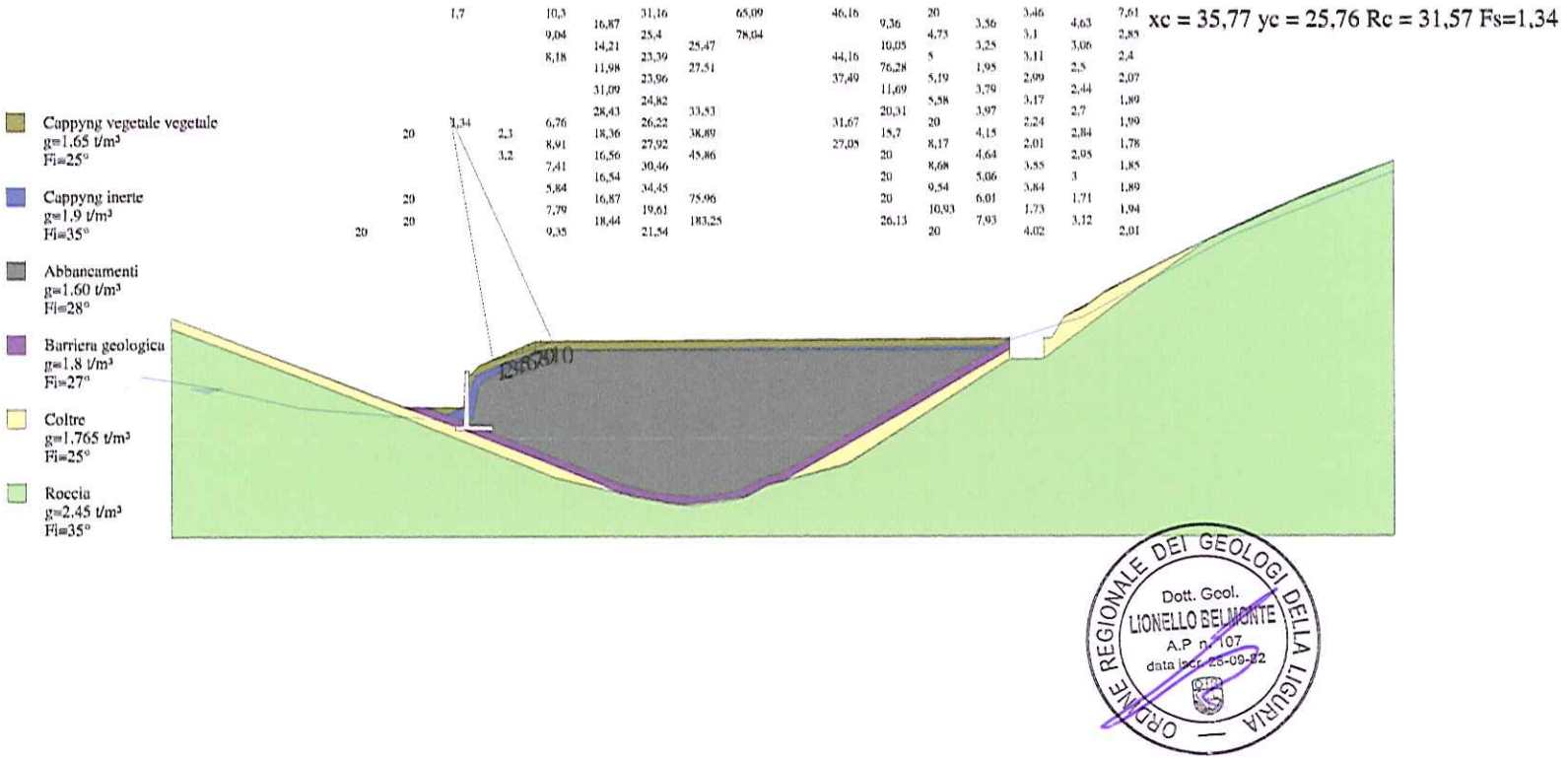


- Cappyng vegetale vegetale
  g=1.65 t/m³
  Fi=25°
- Cappyng inerte
  g=1.9 t/m³
  Fi=35°
- Abbancamenti
  g=1.60 t/m³
  Fi=28°
- Barriera geologica
  g=1.8 t/m³
  Fi=27°
- Coltre
  g=1.765 t/m³
  Fi=25°
- Roccia
  g=2.45 t/m³
  Fi=35°

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 167
data iscr. 23-09-82

TAV. 5

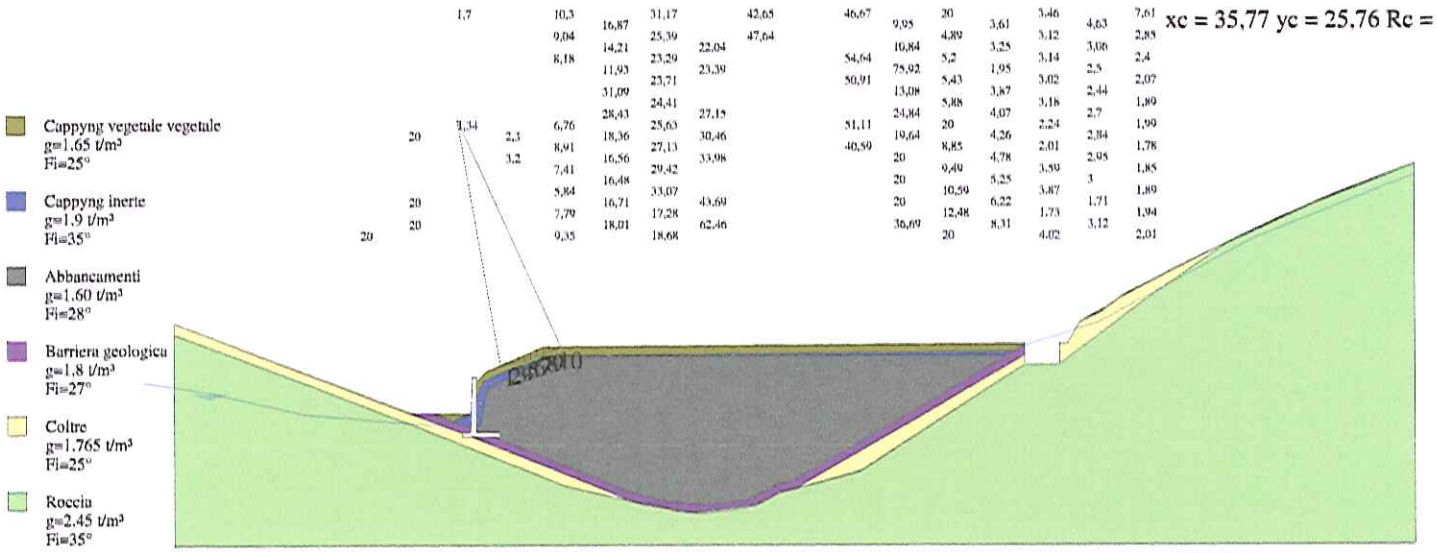
Sezione n. 4



ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 26-09-82

TAV. 6

Sezione n. 4

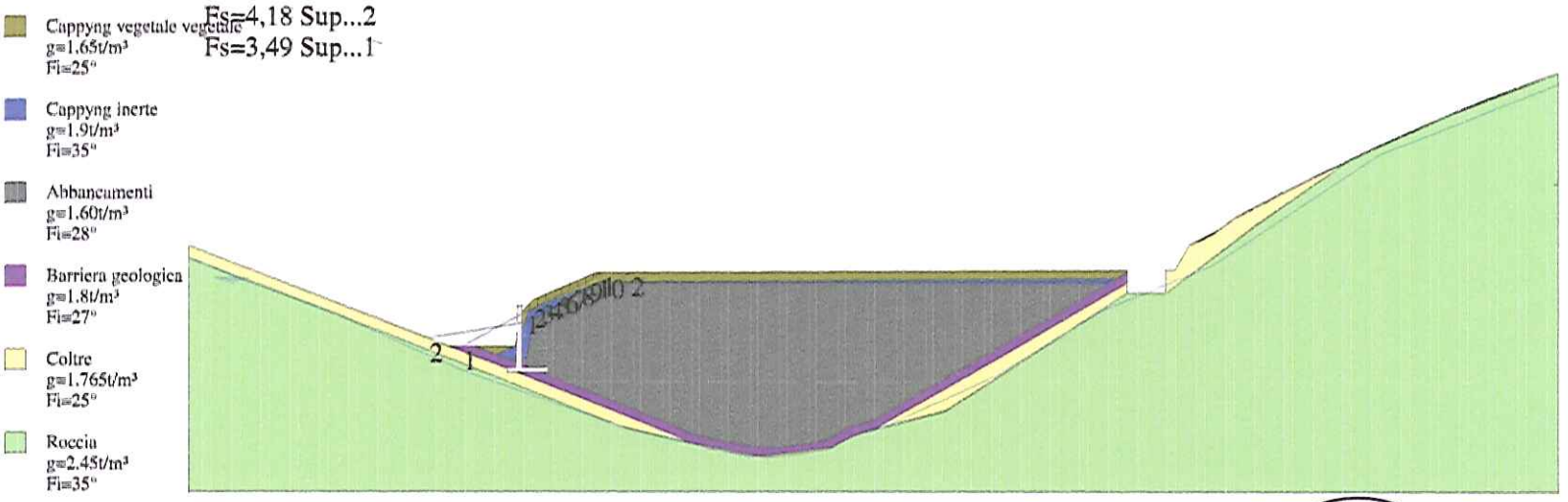


xc = 35,77 yc = 25,76 Rc = 31,57 Fs=1,34

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 28-09-82

TAV. 7

Sezione n. 4



ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO SELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 28-09-82