
OCDPC 174/2014

Piano dei primi interventi urgenti di Protezione Civile in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche che dall'ultima decade di dicembre 2013 al 31 marzo 2014 hanno colpito il territorio delle province di Bologna, Forli-Cesena, Modena, Parma, Piacenza, Reggio Emilia e Rimini

**Cod.11157 INTERVENTO URGENTE DI CONSOLIDAMENTO DEL MOVIMENTO DI VERSANTE
IN LOCALITÀ MONTEVECCHIO - COMUNE DI CESENA (FC)**

Importo complessivo € 300.000,00

CUP E17B14000260003

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

Elaborato n. 3

PROGETTISTI:

Geol. Andrea Benini _____

Geol. Andrea Foschi _____

Geom. Nazzareno Bucciotti _____

Ing. Milo Coralli _____

Ing. Davide Sormani _____

COLLABORATORE ALLA
PROGETTAZIONE
Rag. Francesco Paolo Aprea

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
E DEL PROCEDIMENTO
Ing. Mauro Vannoni

Cesena, _____ Prot. n. _____

INDICE

1. Normative di riferimento	pag. 3
2. Parametri geotecnici	pag. 3
3. Coefficienti di sicurezza	pag. 3
4. Ipotesi di calcolo	pag. 4
5. Caratteristiche del codice di calcolo	pag. 5
6. Tabulati di calcolo	pag. 5

TABULATI DI CALCOLO

1. Generalità	pag. 6
2. Stato di fatto – condizioni statiche	pag. 9
3. Stato di progetto – condizioni statiche	pag. 15
4. Stato di progetto – condizioni sismiche	pag. 21

1) NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per il calcolo della stabilità del versante si sono rispettate le seguenti normative:

- D.M. 11/03/1988, “Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- D.M. 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” (NTC2008);
- Circolare 02/02/2009, n. 617, C.S.LL.PP..

2) PARAMETRI GEOTECNICI

Sulla base delle indagini geologiche e delle indicazioni del geologo, il terreno è stato schematizzato con tre diverse tipologie di terreno: lo strato 1 di detrito superficiale, lo strato 2 di roccia alterata, il substrato compatto 3. Le briglie in terre battuta sono state modellate come substrato compatto con le caratteristiche meccaniche ridotte del 20% per considerare le eventuali incertezze nella loro caratterizzazione.

I parametri di progetto utilizzati per le verifiche di stabilità sono quelli caratteristici, in conformità a quanto indicato dalle NTC2008 e dalla Circolare 617/2009 del C.S.LL.PP.:

- condizioni statiche (§ C6.3.4): “Nelle verifiche di stabilità si utilizzano i valori caratteristici dei parametri di resistenza”
- condizioni sismiche (§ C7.11.3.5): “Per i pendii naturali le verifiche di sicurezza devono essere effettuate utilizzando i valori caratteristici delle proprietà meccaniche dei terreni”.

Le caratteristiche geotecniche assunte nelle analisi sono quindi le seguenti:

	ϕ	γ_{sat} (Kg/m ³)	γ_d (Kg/m ³)	Cu (Kg/cm ²)
1 – Detrito	0°	1800	1400	0,20
2 – Roccia alterata	22°	1900	1550	0,80
3 – Bedrock	26°	2000	1700	1,50
Briglie terra battuta	22°	2000	1700	1,25

Per i dettagli sulle profondità delle varie stratificazioni e della falda si vedano la relazione geologica – geotecnica e le sezioni stratigrafiche.

3) COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Con riferimento alle verifiche di stabilità dei pendii naturali, le NTC2008 e la Circolare 617/2009 del C.S.LL.PP. esplicitano quanto segue:

- condizioni statiche (§ C6.3.4): “Il coefficiente di sicurezza è definito dal rapporto tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie di scorrimento e lo sforzo di taglio mobilitato lungo di essa. Il suo valore minimo deve essere scelto e motivato dal progettista in relazione al livello di affidabilità dei dati acquisiti, ai limiti del modello di calcolo utilizzato nonché al livello di protezione che si vuole garantire”:

- condizioni statiche (§ 6.3.4): “Il grado di sicurezza ritenuto accettabile dal progettista deve essere giustificato sulla base del livello di conoscenza raggiunto, dall’affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica, nonché sulla base delle conseguenze di una eventuale frana”;

- condizioni sismiche (§ 7.11.3.5): “[...] verifica delle condizioni di stabilità, affinché prima durante e dopo il sisma la resistenza del sistema sia superiore alle azioni [...]”.

4) IPOTESI DI CALCOLO

Sulla base del rilievo effettuato e delle indicazioni fornite dalla relazione geologica – geotecnica si è provveduto a verificare le condizioni di stabilità del versante allo stato di fatto e allo stato di progetto.

Degli interventi realizzati in emergenza ad opera della Protezione Civile del Comune di Cesena completati nel maggio 2014, la briglia di monte ha dimostrato di essere in grado di arrestare la massa detritica afferente alla nicchia di distacco minore posta ad Sud-Est. L’intervento previsto di innalzamento della briglia è motivato unicamente dalla volontà di evitare che eventuali scorrimenti superficiali di detrito sormontino l’opera e vadano ad insistere sul corpo di frana principale, questo senza appositi calcoli di verifica.

Considerata stabilizzata la vallecchia posta ad Est, si è modellato l’intero versante risvoltandolo verso la vallecchia Nord lungo la sezione longitudinale A1-B2 individuata negli elaborati grafici di progetto. Questa vallecchia presenta una nicchia di distacco di maggiori dimensioni, maggiori quantità di materiale in condizioni instabili e con una morfologia più problematica.

In condizioni statiche, al fine di considerare la massa del materiale detritico che, a seguito di distacco dai lati della nicchia, potrebbe andare ad insistere al centro della nicchia si è considerato un carico uniformemente distribuito superficiale. Analogamente si sono inseriti nel modello dei carichi superficiali lineari in corrispondenza dei versanti posti sul lato Sud che presentano criticità nei confronti della stabilità, ipotizzando che il loro distacco fornisca un incremento di carico sul corpo di frana principale. Si è ipotizzato che sulla sezione centrale della frana le colate laterali possano comportare un carico aggiuntivo di 1 Kg/cm² per il lato Sud e di 1,67 Kg/cm² per la nicchia Nord. Questi valori, fattorizzati per un coefficiente parziale per le azioni pari a 1,5, diventano rispettivamente pari a 1,5 e 2,5 Kg/cm². Non si sono considerati carichi aggiuntivi in condizioni sismiche, ritenendo eccessivamente cautelativa l’ipotesi di completo distacco dei detriti laterali contemporaneamente all’evento sismico di progetto (è ipotizzabile il distacco a seguito dell’evento, non nell’immediata concomitanza).

La superficie di scorrimento è stata modellata a una quota di 20 cm superiore a quella dell’interfaccia tra il bedrock e gli strati superficiali (detrito e roccia alterata).

L’intervento di progetto prevede la realizzazione di 3 briglie in terra battuta: La prima verso il piede della frana, la seconda a rinforzo di quella già realizzata in fase di emergenza che presenta richiami gravitativi, la terza in corrispondenza del restringimento della sezione trasversale della nicchia di distacco. A favore di sicurezza si è scelto di non modellare la briglia sepolta realizzata negli anni ’70 posta tra le briglie 2 e 3.

Per la conformazione della stratigrafia e dalle indicazioni ottenute dalle prove e dalla relazione geologica – geotecnica, il livello della falda è stato modellato in superficie in corrispondenza del detrito superficiale. E’ invece stato risvoltato verso l’interfaccia tra il bedrock e lo strato di roccia alterata alla sommità del versante in corrispondenza della nicchia di distacco. Per il tipo di terreno argilloso si è ipotizzato a favore di sicurezza che i dreni da realizzare a tergo delle briglie non modifichino l’andamento della falda, tranne per il mantenimento in condizioni drenate delle sole briglie. La superficie della falda è quindi stata modellata in superficie e risvoltata al di sotto delle briglie.

Le verifiche di stabilità nelle configurazioni precedenti e successive l'intervento, sia in condizioni statiche che sismiche, sono state eseguite in condizioni non drenate.

L'analisi delle condizioni di stabilità in condizioni sismiche è stata eseguita mediante il metodo pseudo statico previsto al § 7.11.3.5.2 delle NTC2008, nel quale l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente proporzionale al peso del volume di terreno potenzialmente instabile. I coefficienti sismici orizzontale e verticale per l'ubicazione dell'area (classe II, $a_g/g = 0,200$ allo SLV) e la categoria di sottosuolo C valgono rispettivamente 0,079 e 0,04.

Per quanto esposto in precedenza, nonostante le valutazioni a favore di sicurezza assunte in fase di modellazione, si ritiene comunque opportuno raggiungere un valore del fattore di sicurezza superiore all'unità di un ulteriore 10%.

Si sono ottenuti i seguenti coefficienti di sicurezza riferiti alla stabilità del pendio:

- 1) Stato di fatto – condizione statica: FS = 0,87
- 2) Stato di progetto – condizione statica: FS = 1,18
- 3) Stato di progetto – condizione sismica: FS = 1,17

Con l'intervento in progetto il versante presenta valori del fattore di sicurezza nei confronti della stabilità maggiori al valore ritenuto accettabile di 1,10 sia in condizioni statiche che sismiche. In condizione statica l'intervento comporta un miglioramento della sicurezza di circa il 35%. Questo salvo drenaggi superficiali, e future riprofilature del terreno, che potrebbero migliorare ulteriormente il livello di sicurezza qualora fossero orientate a ridurre il livello della falda, le pendenze - in particolare a monte - e i carichi in gioco.

5) CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Per l'analisi della stabilità del pendio è stato impiegato Geostu-Slope, un apposito programma di calcolo che consente di modellare il pendio con le proprie stratificazioni e con diversi tipi di opere, analizzando il sistema con i metodi tradizionali della geotecnica (equilibrio limite). In condizioni sismiche esegue sia l'analisi statica che dinamica.

6) TABULATI DI CALCOLO

Si allegano di seguito i tabulati delle analisi di stabilità eseguite sui modelli del pendio nelle configurazioni precedenti e successive all'intervento. Si allega inoltre la verifica di stabilità del versante con superfici di scorrimento circolari come validazione delle verifiche precedenti.

1) TABULATO DI CALCOLO – GENERALITA'

Definizione

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

Introduzione all'analisi di stabilità

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

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

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

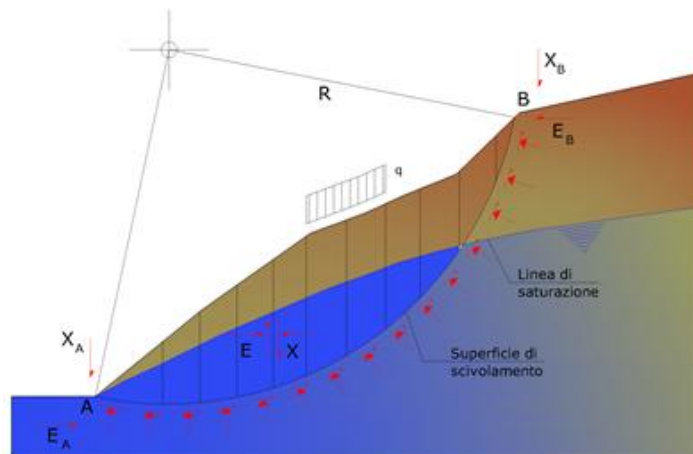
Metodo equilibrio limite (LEM)

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

$$F = \tau_f / \tau$$

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

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



Metodo dei conci

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

- n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;
- n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i ;
- $(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- $(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;

- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;
- (n-1) valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza F.

Complessivamente le incognite sono (6n-2).

Mentre le equazioni a disposizione sono:

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

Totale numero di equazioni 4n.

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

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

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

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

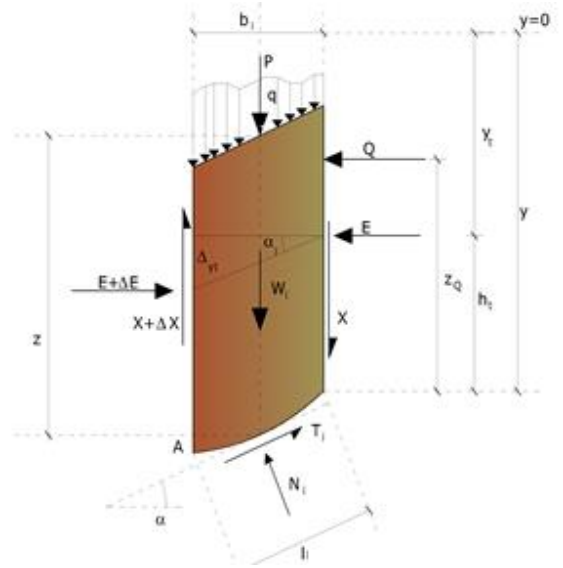
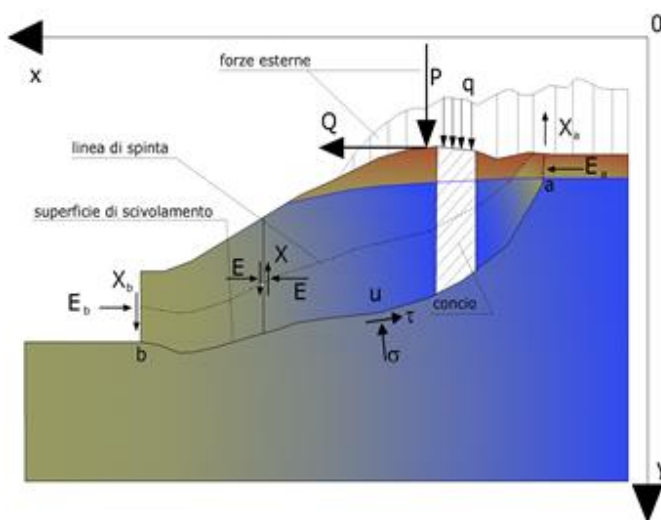
Metodo di Janbu (1967)

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

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle

superfici circolari resta costante e pari al raggio). A tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

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

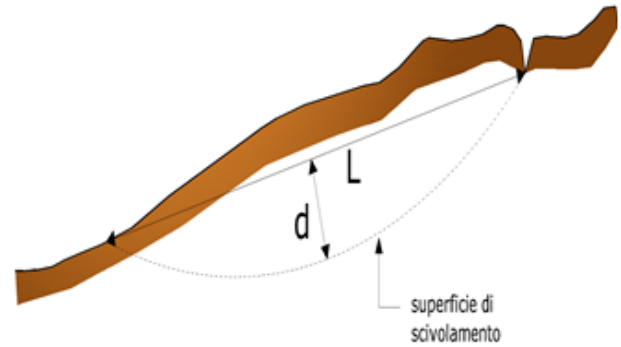
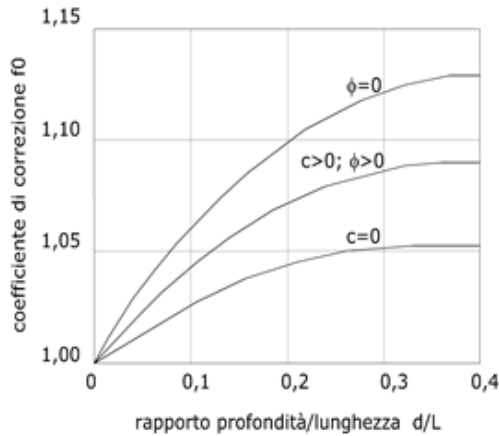


Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Janbu e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

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

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

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



Valutazione dell'azione sismica

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

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

$$F_H = K_x W$$

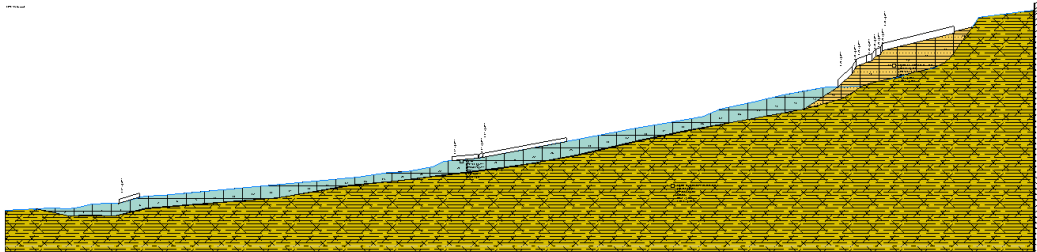
$$F_V = K_y W$$

Essendo:

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

2) TABULATO DI CALCOLO - STATO DI FATTO condizioni statiche

Geometria del modello di calcolo



Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1956)

Lat./Long.	44,0461589/12,192064
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	40,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma generica	

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	32,78	74,79
4	45,16	73,98
5	53,16	74,98
6	61,28	77,27
7	74,67	77,71
8	80,88	77,79
9	98,88	83,21
10	112,62	83,8
11	117,62	84,3
12	250,34	96,6
13	272,42	99,7
14	285,41	100,65
15	296,93	102,5
16	303,06	103,7
17	311,89	107,95
18	317,19	108,32
19	336,49	110,1

20	338,86	110,8
21	398,1	121,58
22	450,5	131,85
23	468,38	134,83
24	496,09	139,83
25	499,32	141,2
26	507,22	144,83
27	530,74	149,83
28	552,1	154,83
29	583,35	160,57
30	590,94	160,24
31	601,01	169,84
32	604,03	174,84
33	611,16	177,72
34	615,02	178,87
35	617,8	182,37
36	621,08	183,5
37	622,58	186,28
38	673,23	198,64
39	673,69	199,64
40	686,42	203,14
41	691,12	209,86
42	729,3	214,8 6

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	32,78	74,79
4	45,16	73,98
5	53,16	74,98
6	61,28	77,27
7	74,67	77,71
8	80,88	77,79
9	98,88	83,21
10	112,62	83,8
11	117,62	84,3
12	124,2	84,91
13	154,08	87,66
14	250,34	96,6
15	272,42	99,7
16	278,07	100,11
17	285,4	100,65
18	296,92	102,5
19	303,05	103,7
20	311,88	107,95
21	317,18	108,32
22	323,86	109,1
23	336,49	110,1
24	338,86	110,8
25	398,1	121,58
26	450,5	131,85
27	468,38	134,83
28	496,09	139,83
29	499,32	141,2
30	507,22	144,83
31	530,74	149,83

32	552,1	154,83
33	564,07	157,03
34	583,35	160,59
35	590,95	160,24
36	607,69	160,8
37	614,74	163,07
38	624,48	165,42
39	635,23	167,94
40	644,01	170,32
41	651,84	172,04
42	659,29	174,04
43	664,83	176,54
44	670,89	180,99
45	686,42	203,14
46	691,12	209,86
47	729,3	214,8 6

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	45,13	68,78
4	59,93	69,18
5	78,18	68,92
6	100,79	74,19
7	194,18	81,71
8	245,07	90,61
9	276,8	93,62
10	329,8	100,05
11	356,2	103,46
12	375,6	106,44
13	405,6	111,9
14	450,5	122,41
15	483,33	129,26
16	518,3	135,77
17	566,99	144,82
18	590,93	160,24
19	601,0	169,84
20	604,02	174,84
21	611,15	177,72
22	615,01	178,87
23	617,79	182,37
24	621,07	183,5
25	622,57	186,28
26	673,22	198,64
27	673,68	199,64
28	686,42	203,14
29	691,12	209,86
30	729,3	214,8 6

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	45,13	68,78
4	59,93	69,18
5	78,18	68,92
6	100,79	74,19

7	194,18	81,71
8	245,07	90,61
9	276,8	93,62
10	329,8	100,05
11	356,2	103,46
12	375,6	106,44
13	405,6	111,9
14	450,5	122,41
15	483,33	129,26
16	518,3	135,77
17	566,99	144,82
18	593,94	152,1
19	602,28	156,82
20	607,69	160,8
21	614,74	163,07
22	624,48	165,42
23	635,23	167,94
24	644,01	170,32
25	651,84	172,04
26	659,29	174,04
27	664,83	176,54
28	670,89	180,99
29	686,42	203,14
30	691,12	209,86
31	729,3	214,8 6

Vertici superficiei Nr...1

N	X m	y m
1	22,38	73,84
2	45,13	68,98
3	59,93	69,38
4	78,18	69,12
5	100,79	74,39
6	194,18	81,91
7	245,07	90,81
8	276,8	93,82
9	329,8	100,25
10	356,2	103,66
11	375,6	106,64
12	405,6	112,1
13	450,5	122,61
14	483,33	129,46
15	518,3	135,97
16	566,99	145,02
17	593,94	152,3
18	602,28	157,02
19	607,69	161,0
20	614,74	163,27
21	624,48	165,62
22	635,23	168,14
23	644,01	170,52
24	651,84	172,24
25	659,29	174,24
26	664,83	176,74
27	670,89	181,19
28	686,42	203,14

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/cm ²)	cu (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.2	0.2	0	1400	1800	0,00	argilla
2	0.8	0.8	22	1550	1900	0,00	argilla debolmente sabbiosa
3	1.5	1.5	26	1700	2000	0,00	argilla sovr consolidata fessurata

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	80,88	77,79	95,88	82,30666	1,5
2	317,19	108,32	335,99	110,0539	1,5
3	336,49	110,1	338,96	110,8295	1,5
4	338,86	110,8	398,86	121,7183	1,5
5	590,94	160,24	600,94	169,7733	2,5
6	601,01	169,84	604,01	174,8069	2,5
7	604,03	174,84	611,03	177,6675	2,5
8	611,16	177,72	615,0099	178,867	2,5
9	615,02	178,87	617,77	182,3323	2,5
10	617,8	182,37	621,1	183,5069	2,5
11	621,08	183,5	622,58	186,28	2,5
12	622,58	186,28	673,23	198,64	2,5

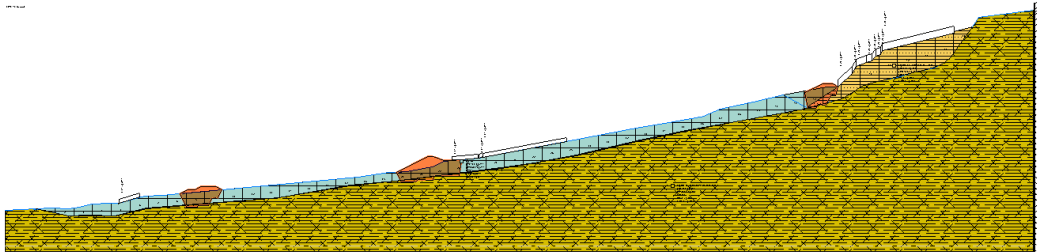
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento;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

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=0,87

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	16,6	-12,1	16,9875643,78		0,0	0,0	0,2	0,0	0,086465,2		43628,9
2	16,6	-3,6	16,63133486,6		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0136340,4		41885,7
3	16,6	-0,2	16,6242686,6		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0242831,4		41725,3
4	16,6	8,2	16,77339278,2		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0336706,0		42586,8
5	16,6	10,8	16,9390624,1		0,0	0,0	1,5	0,0	0,0336871,2		324334,7
6	16,6	4,6	16,65253343,3		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0250792,6		41995,3
7	16,6	4,6	16,65260233,3		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0257704,9		41995,3
8	16,6	4,6	16,65266262,4		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0263753,6		41995,3
9	16,6	4,6	16,65272291,4		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0269802,0		41995,3
10	16,6	4,6	16,65278320,3		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0275850,5		41995,3
11	16,6	8,1	16,77269107,4		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0265822,8		42565,8
12	16,6	9,9	16,85236488,5		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0232669,9		43001,0
13	16,6	9,9	16,85195706,5		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0191269,0		43000,9
14	16,6	7,3	16,74166800,4		0,0	0,0	1,5	0,0	0,0127774,6		318064,0
15	16,6	5,4	16,68175431,8		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0172243,5		42100,3
16	16,6	6,4	16,71178970,9		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0175371,6		42254,8
17	16,6	6,9	16,72185680,3		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0181942,6		42338,9
18	16,6	6,9	16,72353599,6		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0351093,2		42338,9
19	16,6	7,1	16,73518252,7		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0517031,9		42377,8
20	16,6	7,4	16,74542222,6		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0541292,8		42420,9
21	16,6	8,6	16,79561512,3		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0561504,1		42675,6
22	16,6	9,9	16,85571148,5		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0572368,2		42990,0
23	16,6	10,3	16,87492938,8		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0493317,7		43106,9
24	16,6	12,9	17,03318261,0		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0316715,3		43926,1
25	16,6	13,2	17,05300455,8		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0298546,5		44010,9
26	16,6	12,9	17,03282895,7		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0280410,9		43907,3
27	16,6	11,8	16,96261295,7		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0258029,5		43541,3
28	16,6	11,5	16,94246104,9		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0242483,6		43450,9
29	16,6	10,5	16,89238992,8		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0235197,9		43170,8
30	16,6	10,5	16,89330258,7		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0328031,1		43170,2
31	16,6	10,5	16,89343448,3		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0341442,4		43166,3
32	16,6	10,5	16,89366061,2		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0364442,6		43166,3
33	16,6	11,4	16,94371159,7		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0370064,5		43431,2
34	16,6	15,1	17,2352174,7		0,0	0,0	0,8	0,0	0,0318097,1		179077,8
35	16,6	24,3	18,21628868,2		0,0	0,0	0,8	0,0	0,0607274,7		200782,7
36	16,6	21,9	17,9938093,2		0,0	0,0	1,5	0,0	0,0875441,7		363724,1
37	16,6	13,5	17,071082651,0		0,0	0,0	0,8	0,0	0,01072154,0176458,5		
38	16,6	13,9	17,11082708,0		0,0	0,0	0,8	0,0	0,01072753,0177049,2		
39	16,6	25,1	18,341023008,0		0,0	0,0	0,8	0,0	0,01043577,0203684,6		
40	16,6	53,9	28,15371863,7		0,0	0,0	0,8	0,0	0,0242979,6		479956,3

3) TABULATO DI CALCOLO - STATO DI PROGETTO condizioni statiche

Geometria del modello di calcolo



Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1956)

Lat./Long.	44,0461589/12,192064
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	40,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma generica	

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	32,78	74,79
4	45,16	73,98
5	53,16	74,98
6	61,28	77,27
7	74,67	77,71
8	80,88	77,79
9	98,88	83,21
10	112,62	83,8
11	117,62	84,3
12	250,34	96,6
13	272,42	99,7
14	285,41	100,65
15	296,93	102,5
16	303,06	103,7
17	311,89	107,95
18	317,19	108,32
19	336,49	110,1

20	338,86	110,8
21	398,1	121,58
22	450,5	131,85
23	468,38	134,83
24	496,09	139,83
25	499,32	141,2
26	507,22	144,83
27	530,74	149,83
28	552,1	154,83
29	583,35	160,57
30	590,94	160,24
31	601,01	169,84
32	604,03	174,84
33	611,16	177,72
34	615,02	178,87
35	617,8	182,37
36	621,08	183,5
37	622,58	186,28
38	673,23	198,64
39	673,69	199,64
40	686,42	203,14
41	691,12	209,86
42	729,3	214,8 6

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	32,78	74,79
4	45,16	73,98
5	53,16	74,98
6	61,28	77,27
7	74,67	77,71
8	80,88	77,79
9	98,88	83,21
10	112,62	83,8
11	117,62	84,3
12	124,2	84,91
13	154,08	87,66
14	250,34	96,6
15	272,42	99,7
16	278,07	100,11
17	285,4	100,65
18	296,92	102,5
19	303,05	103,7
20	311,88	107,95
21	317,18	108,32
22	323,86	109,1
23	336,49	110,1
24	338,86	110,8
25	398,1	121,58
26	450,5	131,85
27	468,38	134,83
28	496,09	139,83
29	499,32	141,2
30	507,22	144,83
31	530,74	149,83

32	552,1	154,83
33	569,79	145,58
34	575,24	145,35
35	577,09	147,9
36	582,05	147,69
37	582,97	149,14
38	593,94	152,1
39	602,28	156,82
40	607,69	160,8
41	614,74	163,07
42	624,48	165,42
43	635,23	167,94
44	644,01	170,32
45	651,84	172,04
46	659,29	174,04
47	664,83	176,54
48	670,89	180,99
49	686,42	203,14
50	691,12	209,86
51	729,3	214,8 6

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	45,13	68,78
4	59,93	69,18
5	78,18	68,92
6	100,79	74,19
7	194,18	81,71
8	245,07	90,61
9	276,8	93,62
10	329,8	100,05
11	356,2	103,46
12	375,6	106,44
13	405,6	111,9
14	450,5	122,41
15	483,33	129,26
16	518,3	135,77
17	566,99	144,82
18	590,93	160,24
19	601,0	169,84
20	604,02	174,84
21	611,15	177,72
22	615,01	178,87
23	617,79	182,37
24	621,07	183,5
25	622,57	186,28
26	673,22	198,64
27	673,68	199,64
28	686,42	203,14
29	691,12	209,86
30	729,3	214,8 6

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84

3	45,13	68,78
4	59,93	69,18
5	78,18	68,92
6	100,79	74,19
7	194,18	81,71
8	245,07	90,61
9	276,8	93,62
10	329,8	100,05
11	356,2	103,46
12	375,6	106,44
13	405,6	111,9
14	450,5	122,41
15	483,33	129,26
16	518,3	135,77
17	566,99	144,82
18	593,94	152,1
19	602,28	156,82
20	607,69	160,8
21	614,74	163,07
22	624,48	165,42
23	635,23	167,94
24	644,01	170,32
25	651,84	172,04
26	659,29	174,04
27	664,83	176,54
28	670,89	180,99
29	686,42	203,14
30	691,12	209,86
31	729,3	214,8 6

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	22,38	73,84
2	45,13	68,98
3	59,93	69,38
4	78,18	69,12
5	100,79	74,39
6	194,18	81,91
7	245,07	90,81
8	276,8	93,82
9	329,8	100,25
10	356,2	103,66
11	375,6	106,64
12	405,6	112,1
13	450,5	122,61
14	483,33	129,46
15	518,3	135,97
16	566,99	145,02
17	593,94	152,3
18	602,28	157,02
19	607,69	161,0
20	614,74	163,27
21	624,48	165,62
22	635,23	168,14
23	644,01	170,52
24	651,84	172,24
25	659,29	174,24

26	664,83	176,74
27	670,89	181,19
28	686,42	203,14

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/cm ²)	cu (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.2	0.2	0	1400	1800	0,00	argilla
2	0.8	0.8	22	1550	1900	0,00	argilla debolmente sabbiosa
3	1.5	1.5	26	1700	2000	0,00	argilla sovraconsolidata fessurata

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	80,88	77,79	95,88	82,30666	1,5
2	317,19	108,32	335,99	110,0539	1,5
3	336,49	110,1	338,96	110,8295	1,5
4	338,86	110,8	398,86	121,7183	1,5
5	590,94	160,24	600,94	169,7733	2,5
6	601,01	169,84	604,01	174,8069	2,5
7	604,03	174,84	611,03	177,6675	2,5
8	611,16	177,72	615,0099	178,867	2,5
9	615,02	178,87	617,77	182,3323	2,5
10	617,8	182,37	621,1	183,5069	2,5
11	621,08	183,5	622,58	186,28	2,5
12	622,58	186,28	673,23	198,64	2,5

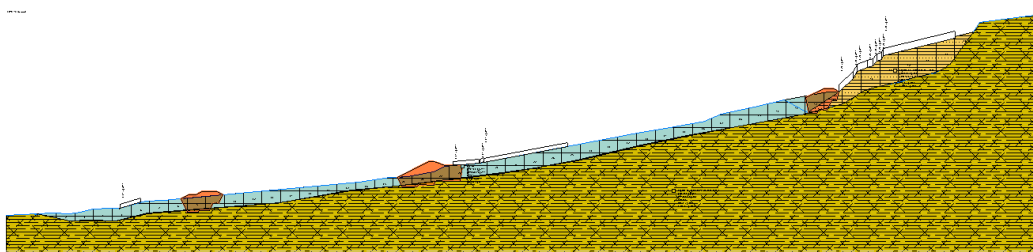
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento;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

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1,18

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	16,6	-12,1	16,9875643,78	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,084041,4	32026,9	
2	16,6	-3,6	16,63133486,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0135649,9	30747,2	
3	16,6	-0,2	16,6242686,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0242793,3	30629,4	
4	16,6	8,2	16,77339278,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0338317,3	31261,9	
5	16,6	10,8	16,9390624,1	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0353040,5	238085,5	
6	16,6	4,6	16,65253343,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0251689,0	30827,7	
7	16,6	4,6	16,65260233,3	0,0	0,0	1,25	22,0	0,0	0,0238454,6	281836,5	
8	16,6	4,6	16,65266262,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0264649,9	30827,7	
9	16,6	4,6	16,65272291,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0270698,4	30827,7	
10	16,6	4,6	16,65278320,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0276746,8	30827,7	
11	16,6	8,1	16,77269107,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0267413,9	31246,4	
12	16,6	9,9	16,85236488,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0234639,9	31565,9	
13	16,6	9,9	16,85195706,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0193238,9	31565,9	
14	16,6	7,3	16,74166800,4	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0138514,6	233482,4	
15	16,6	5,4	16,68175431,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0173300,8	30904,7	
16	16,6	6,4	16,71178970,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0176630,1	31018,1	
17	16,6	6,9	16,72185680,3	0,0	0,0	1,25	22,0	0,0	0,0156567,1	253032,3	
18	16,6	6,9	16,72353599,6	0,0	0,0	1,25	22,0	0,0	0,0318399,9	313792,3	
19	16,6	7,1	16,73518252,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0518430,8	31108,4	
20	16,6	7,4	16,74542222,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0542737,9	31140,1	
21	16,6	8,6	16,79561512,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0563198,1	31327,0	
22	16,6	9,9	16,85571148,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0574329,4	31557,8	
23	16,6	10,3	16,87492938,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0495370,3	31643,6	
24	16,6	12,9	17,03318261,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0319330,3	32245,0	
25	16,6	13,2	17,05300455,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0301213,9	32307,3	
26	16,6	12,9	17,03282895,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0283014,1	32231,2	
27	16,6	11,8	16,96261295,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0260394,5	31962,5	
28	16,6	11,5	16,94246104,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0244786,6	31896,2	
29	16,6	10,5	16,89238992,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0237298,9	31690,5	
30	16,6	10,5	16,89330258,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0330131,7	31690,1	
31	16,6	10,5	16,89343448,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0343540,1	31687,2	
32	16,6	10,5	16,89366061,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0366540,3	31687,2	
33	16,6	11,4	16,94371141,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0372335,2	31881,7	
34	16,6	15,1	17,2351920,3	0,0	0,0	1,5	26,0	0,0	0,0267717,4	371253,8	
35	16,6	24,3	18,21628868,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0629208,8	147389,3	
36	16,6	21,9	17,9938093,2	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0911585,1	267000,2	
37	16,6	13,5	17,071082651,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,01083076,0129533,5		
38	16,6	13,9	17,11082708,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,01084026,0129967,1		
39	16,6	25,1	18,341023008,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,01066595,0149519,5		
40	16,6	53,9	28,15371863,7	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0346059,5	352323,3	

4) TABULATO DI CALCOLO - STATO DI PROGETTO condizioni sismiche

Geometria del modello di calcolo



Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1956)

Lat./Long.	44,0461589/12,192064
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	40,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma generica	

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,079
Coefficiente azione sismica verticale	0,04

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	32,78	74,79
4	45,16	73,98
5	53,16	74,98
6	61,28	77,27
7	74,67	77,71
8	80,88	77,79
9	98,88	83,21
10	112,62	83,8
11	117,62	84,3
12	250,34	96,6
13	272,42	99,7
14	285,41	100,65
15	296,93	102,5
16	303,06	103,7
17	311,89	107,95
18	317,19	108,32

19	336,49	110,1
20	338,86	110,8
21	398,1	121,58
22	450,5	131,85
23	468,38	134,83
24	496,09	139,83
25	499,32	141,2
26	507,22	144,83
27	530,74	149,83
28	552,1	154,83
29	583,35	160,57
30	590,94	160,24
31	601,01	169,84
32	604,03	174,84
33	611,16	177,72
34	615,02	178,87
35	617,8	182,37
36	621,08	183,5
37	622,58	186,28
38	673,23	198,64
39	673,69	199,64
40	686,42	203,14
41	691,12	209,86
42	729,3	214,8 6

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	32,78	74,79
4	45,16	73,98
5	53,16	74,98
6	61,28	77,27
7	74,67	77,71
8	80,88	77,79
9	98,88	83,21
10	112,62	83,8
11	117,62	84,3
12	124,2	84,91
13	154,08	87,66
14	250,34	96,6
15	272,42	99,7
16	278,07	100,11
17	285,4	100,65
18	296,92	102,5
19	303,05	103,7
20	311,88	107,95
21	317,18	108,32
22	323,86	109,1
23	336,49	110,1
24	338,86	110,8
25	398,1	121,58
26	450,5	131,85
27	468,38	134,83
28	496,09	139,83
29	499,32	141,2
30	507,22	144,83

31	530,74	149,83
32	552,1	154,83
33	569,79	145,58
34	575,24	145,35
35	577,09	147,9
36	582,05	147,69
37	582,97	149,14
38	593,94	152,1
39	602,28	156,82
40	607,69	160,8
41	614,74	163,07
42	624,48	165,42
43	635,23	167,94
44	644,01	170,32
45	651,84	172,04
46	659,29	174,04
47	664,83	176,54
48	670,89	180,99
49	686,42	203,14
50	691,12	209,86
51	729,3	214,8 6

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73
2	22,38	73,84
3	45,13	68,78
4	59,93	69,18
5	78,18	68,92
6	100,79	74,19
7	194,18	81,71
8	245,07	90,61
9	276,8	93,62
10	329,8	100,05
11	356,2	103,46
12	375,6	106,44
13	405,6	111,9
14	450,5	122,41
15	483,33	129,26
16	518,3	135,77
17	566,99	144,82
18	590,93	160,24
19	601,0	169,84
20	604,02	174,84
21	611,15	177,72
22	615,01	178,87
23	617,79	182,37
24	621,07	183,5
25	622,57	186,28
26	673,22	198,64
27	673,68	199,64
28	686,42	203,14
29	691,12	209,86
30	729,3	214,8 6

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	72,73

2	22,38	73,84
3	45,13	68,78
4	59,93	69,18
5	78,18	68,92
6	100,79	74,19
7	194,18	81,71
8	245,07	90,61
9	276,8	93,62
10	329,8	100,05
11	356,2	103,46
12	375,6	106,44
13	405,6	111,9
14	450,5	122,41
15	483,33	129,26
16	518,3	135,77
17	566,99	144,82
18	593,94	152,1
19	602,28	156,82
20	607,69	160,8
21	614,74	163,07
22	624,48	165,42
23	635,23	167,94
24	644,01	170,32
25	651,84	172,04
26	659,29	174,04
27	664,83	176,54
28	670,89	180,99
29	686,42	203,14
30	691,12	209,86
31	729,3	214,8 6

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	22,38	73,84
2	45,13	68,98
3	59,93	69,38
4	78,18	69,12
5	100,79	74,39
6	194,18	81,91
7	245,07	90,81
8	276,8	93,82
9	329,8	100,25
10	356,2	103,66
11	375,6	106,64
12	405,6	112,1
13	450,5	122,61
14	483,33	129,46
15	518,3	135,97
16	566,99	145,02
17	593,94	152,3
18	602,28	157,02
19	607,69	161,0
20	614,74	163,27
21	624,48	165,62
22	635,23	168,14
23	644,01	170,52
24	651,84	172,24

25	659,29	174,24
26	664,83	176,74
27	670,89	181,19
28	686,42	203,14

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/c m ²)	cu (kg/c m ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/c m ³)	Litologia
1	0.2	0.2	0	1400	1800	0,00	argilla
2	0.8	0.8	22	1550	1900	0,00	argilla debolmente sabbiosa
3	1.5	1.5	26	1700	2000	0,00	argilla sovraconsolidata fessurata

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	80,88	77,79	95,88	82,30666	0
2	317,19	108,32	335,99	110,0539	0
3	336,49	110,1	338,96	110,8295	0
4	338,86	110,8	398,86	121,7183	0
5	590,94	160,24	600,94	169,7733	0
6	601,01	169,84	604,01	174,8069	0
7	604,03	174,84	611,03	177,6675	0
8	611,16	177,72	615,0099	178,867	0
9	615,02	178,87	617,77	182,3323	0
10	617,8	182,37	621,1	183,5069	0
11	621,08	183,5	622,58	186,28	0
12	622,58	186,28	673,23	198,64	0

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

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1,17

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	16,6	-12,1	16,9875643,78	5975,86	3025,75	0,2	0,0	0,0	0,084116,6	32386,9	
2	16,6	-3,6	16,63133486,6	10545,45	5339,47	0,2	0,0	0,0	0,0135671,4	31092,9	
3	16,6	-0,2	16,6242686,6	19172,24	9707,46	0,2	0,0	0,0	0,0242794,5	30973,8	
4	16,6	8,2	16,77220718,2	17436,74	8828,73	0,2	0,0	0,0	0,0218488,8	31613,3	
5	16,6	10,8	16,9284184,1	22450,54	11367,36	1,5	0,0	0,0	0,0244177,5	240762,3	
6	16,6	4,6	16,65253343,3	20014,12	10133,73	0,2	0,0	0,0	0,0251661,1	31174,2	
7	16,6	4,6	16,65260233,3	20558,43	10409,33	1,25	22,0	0,0	0,0238207,8	284911,8	
8	16,6	4,6	16,65266262,4	21034,73	10650,5	0,2	0,0	0,0	0,0264622,1	31174,2	
9	16,6	4,6	16,65272291,4	21511,02	10891,65	0,2	0,0	0,0	0,0270670,6	31174,2	
10	16,6	4,6	16,65278320,3	21987,31	11132,81	0,2	0,0	0,0	0,0276719,0	31174,2	
11	16,6	8,1	16,77269107,4	21259,49	10764,3	0,2	0,0	0,0	0,0267364,5	31597,7	
12	16,6	9,9	16,85236488,5	18682,59	9459,54	0,2	0,0	0,0	0,0234578,7	31920,7	
13	16,6	9,9	16,85195706,5	15460,81	7828,26	0,2	0,0	0,0	0,0193177,8	31920,7	
14	16,6	7,3	16,74166800,4	13177,23	6672,02	1,5	0,0	0,0	0,0138181,3	236107,4	
15	16,6	5,4	16,68175431,8	13859,11	7017,27	0,2	0,0	0,0	0,0173268,0	31252,1	
16	16,6	6,4	16,71178970,9	14138,71	7158,84	0,2	0,0	0,0	0,0176591,1	31366,9	
17	16,6	6,9	16,72185680,3	14668,75	7427,21	1,25	22,0	0,0	0,0156239,5	255752,7	
18	16,6	6,9	16,72293479,2	23184,86	11739,17	1,25	22,0	0,0	0,0260080,6	295178,1	
19	16,6	7,1	16,73276737,5	21862,27	11069,5	0,2	0,0	0,0	0,0274989,6	31458,2	
20	16,6	7,4	16,74291707,3	23044,88	11668,29	0,2	0,0	0,0	0,0290096,7	31490,2	
21	16,6	8,6	16,79312497,3	24687,28	12499,89	0,2	0,0	0,0	0,0311309,2	31679,2	
22	16,6	9,9	16,85322133,5	25448,55	12885,34	0,2	0,0	0,0	0,0321506,3	31912,6	
23	16,6	10,3	16,87324070,2	25601,55	12962,81	0,2	0,0	0,0	0,0323664,0	31999,4	
24	16,6	12,9	17,03318261,0	25142,62	12730,44	0,2	0,0	0,0	0,0319249,1	32607,6	
25	16,6	13,2	17,05300455,8	23736,01	12018,23	0,2	0,0	0,0	0,0301131,2	32670,5	
26	16,6	12,9	17,03282895,7	22348,76	11315,83	0,2	0,0	0,0	0,0282933,3	32593,5	
27	16,6	11,8	16,96261295,7	20642,36	10451,83	0,2	0,0	0,0	0,0260321,1	32321,8	
28	16,6	11,5	16,94246104,9	19442,29	9844,2	0,2	0,0	0,0	0,0244715,2	32254,8	
29	16,6	10,5	16,89238992,8	18880,44	9559,71	0,2	0,0	0,0	0,0237233,7	32046,8	
30	16,6	10,5	16,89330258,7	26090,44	13210,35	0,2	0,0	0,0	0,0330066,5	32046,4	
31	16,6	10,5	16,89343448,3	27132,42	13737,93	0,2	0,0	0,0	0,0343475,0	32043,5	
32	16,6	10,5	16,89366061,2	28918,83	14642,45	0,2	0,0	0,0	0,0366475,2	32043,5	
33	16,6	11,4	16,94371141,5	29320,18	14845,66	0,2	0,0	0,0	0,0372264,1	32240,1	
34	16,6	15,1	17,2351920,3	27801,71	14076,81	1,5	26,0	0,0	0,0266748,0	374970,9	
35	16,6	24,3	18,21318737,9	25180,29	12749,52	0,8	0,0	0,0	0,0288370,3	149046,3	
36	16,6	21,9	17,9527817,9	41697,62	21112,72	1,5	0,0	0,0	0,0468146,3	270002,1	
37	16,6	13,5	17,07667127,1	52703,05	26685,08	0,8	0,0	0,0	0,0655478,3	130989,8	
38	16,6	13,9	17,1667682,9	52746,95	26707,32	0,8	0,0	0,0	0,0656217,6	131428,3	
39	16,6	25,1	18,34607982,6	48030,63	24319,3	0,8	0,0	0,0	0,0607394,6	151200,5	
40	16,6	53,9	28,15286594,6	22640,97	11463,78	0,8	0,0	0,0	0,0198261,2	356284,3	