



**Ordinanza del Capo Dipartimento della Protezione Civile
n°429 del 9 gennaio 2017
(G.U. n°12 del 16 gennaio 2017)**

**S.P. N°63 COLLE SANNITA - CASTELPAGANO
Lavori di consolidamento del piano viabile
1° Lotto**



Soggetto Attuatore:

Provincia di Benevento

Codice intervento:

00/A/18

Direttore dei Lavori
Arch. Giancarlo Marcarelli

Progettista strutturale
Ing. Fulvio Migliore

Progettazione architettonica
Ing. Filippo Iadanza
Arch. Giancarlo Marcarelli
Geom. Mario Caraccio

Collaudatore statico

PROGETTO ESECUTIVO
Titolo Elaborato:
ANALISI DI STABILITA' GLOBALE
(Condizioni non drenate)

Comune:
CASTELPAGANO

Il Committente
Il R.U.P.: ing. Salvatore Minicozzi

Codice elaborato:
04

ANALISI DI STABILITA' Condizioni non drenate

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.

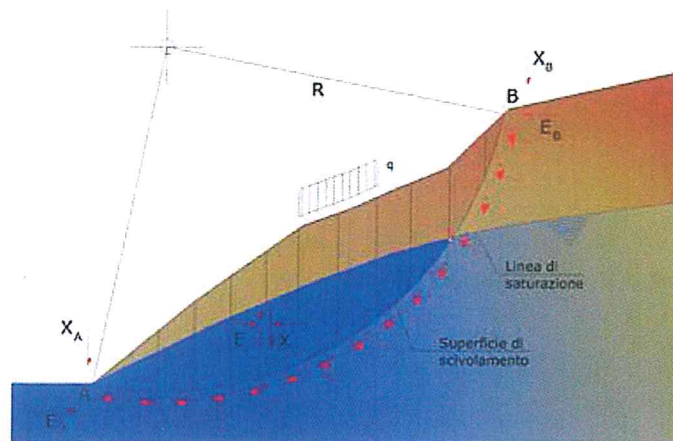
1. .

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 concii considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.). Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei concii.



Metodo dei concii

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di concii. Se il numero dei concii 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 concii;
- $(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei concii;
- 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.

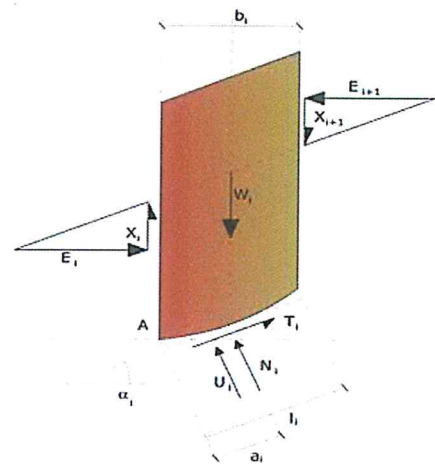
Metodo di Bishop (1955)

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

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

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

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



$$F_{sm} = F_{sf}$$

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.

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 $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

Stabilizzazione di pendii con l'utilizzo di pali

La realizzazione di una cortina di pali, su pendio, serve a fare aumentare la resistenza al taglio su determinate superfici di scorrimento. L'intervento può essere conseguente ad una stabilità già accertata, per la quale si conosce la superficie di scorrimento oppure, agendo preventivamente, viene progettato in relazione alle ipotetiche superfici di rottura che responsabilmente possono essere assunte come quelle più probabili. In ogni caso si opera considerando una massa di terreno in movimento su un ammasso stabile sul quale attestare, per una certa lunghezza, l'allineamento di pali.

Il terreno, nelle due zone, ha una influenza diversa sull'elemento monoassiale (palo): di tipo sollecitativo nella parte superiore (palo passivo – terreno attivo) e di tipo resistivo nella zona sottostante (palo attivo – terreno passivo). Da questa interferenza, fra "sbarramento" e massa in movimento, scaturiscono le azioni stabilizzanti che devono perseguire le seguenti finalità:

1. conferire al pendio un coefficiente di sicurezza maggiore di quello posseduto;
2. essere assorbite dal manufatto garantendone l'integrità (le tensioni interne, derivanti dalle sollecitazioni massime trasmesse sulle varie sezioni del singolo palo, devono risultare inferiori a quelle ammissibili del materiale) e risultare inferiori al carico limite sopportabile dal terreno, calcolato, lateralmente considerando l'interazione (palo-terreno).

Carico limite relativo all'interazione fra i pali ed il terreno laterale

Nei vari tipi di terreno che non hanno un comportamento omogeneo, le deformazioni in corrispondenza della zona di contatto non sono legate fra di loro. Quindi, non potendo associare al materiale un modello di comportamento perfettamente elastico (ipotesi che potrebbe essere assunta per i materiali lapidei poco fratturati), generalmente si procede imponendo che il movimento di massa sia nello stato iniziale e che il terreno in adiacenza ai pali sia nella fase massima consentita di plasticizzazione, oltre la quale si potrebbe verificare l'effetto indesiderato che il materiale possa defluire, attraverso la cortina di pali, nello spazio intercorrente fra un elemento e l'altro.

In presenza di terreni granulari (condizione drenata), nei quali si può assumere $c = 0$, l'espressione diventa:

$$P = 1/2 \gamma \cdot H^2 / N_\phi \left[D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \cdot e^{k_2} - D_2 \right]$$

Per terreni coesivi (condizioni non drenate), con $\phi = 0$ e $C \neq 0$, si ha:

$$P(z) = C \left[D_1 (3 \ln(D_1/D_2) + (D_1 - D_2)/D_2 \operatorname{tag} \pi/8) - 2(D_1 - D_2) \right] + \gamma \cdot Z(D_1 - D_2)$$

$$P = \int_0^H P(Z) dZ$$

$$P = C \cdot H \left[D_1 (3 \ln(D_1/D_2) + (D_1 - D_2)/D_2 \operatorname{tag} \pi/8) - 2(D_1 - D_2) \right] + 1/2 \gamma H^2 (D_1 - D_2)$$

Il dimensionamento della cortina di pali, che come già detto deve conferire al pendio un incremento del coefficiente di sicurezza e garantire l'integrità del meccanismo palo-terreno, è abbastanza problematica. Infatti tenuto conto della complessità dell'espressione del carico P , influenzata da diversi fattori legati sia alle caratteristiche meccaniche del terreno sia alla geometria del manufatto, non è facile con una sola elaborazione pervenire alla soluzione ottimale. Per raggiungere lo scopo è necessario pertanto eseguire diversi tentativi finalizzati:

- A trovare, sul profilo topografico del pendio, la posizione che garantisca, a parità di altre condizioni, una distribuzione dei coefficienti di sicurezza più confortante;
- A determinare la disposizione planimetrica dei pali, caratterizzata dal rapporto fra interasse e distanza fra i pali (D_2/D_1), che consenta di sfruttare al meglio la resistenza del complesso palo-terreno; sperimentalmente è stato riscontrato che, escludendo i casi limiti ($D_2 = 0 \rightarrow P \rightarrow \infty$ e $D_2 = D_1 \rightarrow P \rightarrow$ valore minimo), i valori più idonei allo scopo sono quelli per i quali tale rapporto risulta compreso fra 0,60 e 0,80;
- A valutare la possibilità di inserire più file di pali ed eventualmente, in caso affermativo, valutare, per le file successive, la posizione che dia più garanzie in termini di sicurezza e di spreco di materiali;
- Ad adottare il tipo di vincolo più idoneo che consente di ottenere una distribuzione più regolare delle sollecitazioni; sperimentalmente è stato constatato che quello che assolve, in maniera più soddisfacente, allo scopo è il vincolo che impedisce le rotazioni alla testa del palo.

Metodo del carico limite di Broms

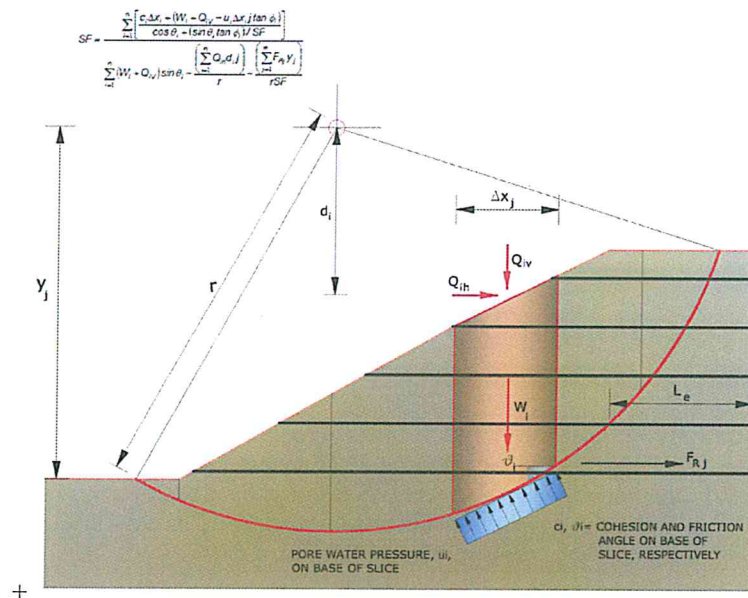
Nel caso in cui il palo sia caricato ortogonalmente all'asse, configurazione di carico presente se un palo inibisce il movimento di una massa in frana, la resistenza può essere affidata al suo carico limite orizzontale.

Il problema di calcolo del carico limite orizzontale è stato affrontato da Broms sia per il mezzo puramente coesivo che per il mezzo incoerente, il metodo di calcolo seguito è basato su alcune ipotesi semplificative per quanto attiene alla reazione esercitata dal terreno per unità di lunghezza di palo in condizioni limite e porta in conto anche la resistenza a rottura del palo (*Momento di plasticizzazione*).

Elemento Rinforzo

I Rinforzi sono degli elementi orizzontali, la loro messa in opera conferisce al terreno un incremento della resistenza allo scorrimento.

Se l'elemento di rinforzo interseca la superficie di scorrimento, la forza resistente sviluppata dall'elemento entra nell'equazione di equilibrio del singolo concio, in caso contrario l'elemento di rinforzo non ne influenza la stabilità.



Le verifiche di natura interna hanno lo scopo di valutare il livello di stabilità dell'ammasso rinforzato, quelle calcolate sono la verifica a rottura dell'elemento di rinforzo per trazione e la verifica a sfilamento (*Pullout*). Il parametro che fornisce la resistenza a trazione del rinforzo, T_{Allow} , si calcola dalla resistenza nominale del materiale con cui è realizzato il rinforzo ridotto da opportuni coefficienti che tengono conto dell'aggressività del terreno, danneggiamento per effetto creep e danneggiamento per installazione.

L'altro parametro è la resistenza a sfilamento (*Pullout*) che viene calcolata attraverso la seguente relazione:

$$T_{Pullout} = 2 \cdot L_e \cdot \sigma'_v \cdot f_b \cdot \tan(\delta)$$

Per geosintetico a maglie chiuse:

$$f_b = \frac{\tan(\delta)}{\tan(\phi)}$$

dove:

- δ Rappresenta l'angolo di attrito tra terreno e rinforzo;
- $T_{Pullout}$ Resistenza mobilitata da un rinforzo ancorato per una lunghezza L_e all'interno della parte stabile del terreno;
- L_e Lunghezza di ancoraggio del rinforzo all'interno della parte stabile;
- f_b Coefficiente di *Pullout*;
- σ'_v Tensione verticale, calcolata alla profondità media del tratto di rinforzo ancorato al terreno.

Ai fini della verifica si sceglie il valore minimo tra T_{Allow} e $T_{Pullout}$ la verifica interna verrà soddisfatta se la forza trasmessa dal rinforzo generata a tergo del tratto rinforzato non supera il valore della T .

Ancoraggi

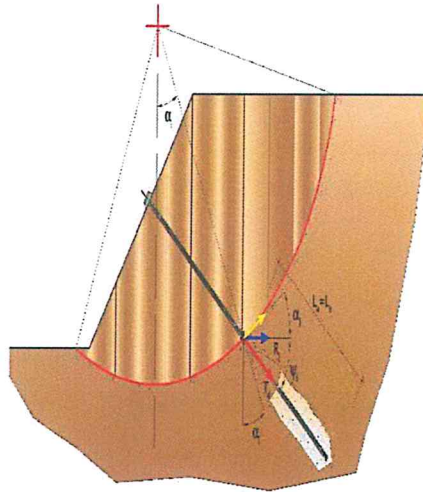
Gli ancoraggi, tiranti o chiodi, sono degli elementi strutturali in grado di sostenere forze di trazione in virtù di un'adeguata connessione al terreno.

Gli elementi caratterizzanti un tirante sono:

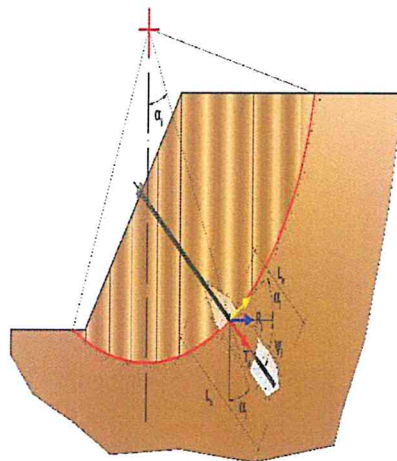
- **testata:** indica l'insieme degli elementi che hanno la funzione di trasmettere alla struttura ancorata la forza di trazione del tirante;
- **fondazione:** indica la parte del tirante che realizza la connessione con il terreno, trasmettendo al terreno stesso la forza di trazione del tirante.

Il tratto compreso tra la testata e la fondazione prende il nome di parte libera, mentre la fondazione (o bulbo) viene realizzata iniettando nel terreno, per un tratto terminale, tramite valvole a perdere, la malta, in genere cementizia. L'anima dell'ancoraggio è costituita da un'armatura, realizzata con barre, fili o trefoli.

Il tirante interviene nella stabilità in misura maggiore o minore efficacia a seconda se sarà totalmente o parzialmente (caso in cui è intercettato dalla superficie di scorrimento) ancorato alla parte stabile del terreno.



Bulbo completamente ancorato



Bulbo parzialmente ancorato

Le relazioni che esprimono la misura di sicurezza lungo una ipotetica superficie di scorrimento si modificheranno in presenza di ancoraggi (tirante attivo, passivo e chiodi) nel modo seguente:

- per i tiranti di *tipo attivo*, la loro resistenza si detrae dalle azioni (denominatore);

$$F_s = \frac{R_d}{E_d - \sum_{i,j} R_{i,j} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_i}}$$

- per tiranti di *tipo passivo* e per *i chiodi*, il loro contributo si somma alle resistenze (numeratore)

$$F_s = \frac{R_d + \sum_{i,j} R_{i,j} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_i}}{E_d}$$

Con R_j si indica la resistenza dell'ancoraggio e viene calcolata dalla seguente espressione:

$$R_j = T_d \cdot \cos \Psi_i \cdot \left(\frac{1}{i} \right) \cdot \left(\frac{L_e}{L_a} \right)$$

dove:

T_d tiro esercizio;
 Ψ_i inclinazione del tirante rispetto all'orizzontale;
 i interasse;
 L_e lunghezza efficace;
 L_a lunghezza d'ancoraggio.

I due indici (i, j) riportati in sommatoria rappresentano rispettivamente l'i-esimo concio e il j-esimo ancoraggio intercettato dalla superficie di scorrimento dell'i-esimo concio.

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	Castel Pagano
Lat./Long.	41,402619/14,812824
Normativa	NTC 2008 e Circ.
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	50,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	90,79 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	72,3 m
Ascissa vertice destro superiore xs	110,79 m
Ordinata vertice destro superiore ys	102,3 m
Passo di ricerca	1,0
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 IV
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60,0	0,79	2,4	0,32
S.L.D.	101,0	1,02	2,42	0,34
S.L.V.	949,0	2,82	2,37	0,43
S.L.C.	1950,0	3,74	2,38	0,44

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,1376	0,2	0,0232	0,0116
S.L.D.	1,4688	0,24	0,0359	0,018
S.L.V.	3,815	0,28	0,1089	0,0545
S.L.C.	4,6536	0,28	0,1329	0,0664

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,1089
 Coefficiente azione sismica verticale 0,0545

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	50,0	50,0
2	63,21	55,0
3	72,29	60,0
4	85,45	65,0
5	105,95	70,0
6	113,12	70,0
7	113,12	75,0
8	125,34	75,0
9	130,46	80,0
10	144,28	85,0
11	153,52	90,0
12	164,93	95,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	50,0	45,02
2	164,93	89,09

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio 1,0
 Coesione efficace 1,0
 Coesione non drenata 1,0
 Riduzione parametri geotecnici terreno Si

Stratigrafia

Strato	Coesione	Coesione non	Angolo	Peso unità di	Peso saturo	Litologia
--------	----------	--------------	--------	---------------	-------------	-----------

SLOPE

	(kg/cm ²)	drenata (kg/cm ²)	resistenza al taglio (°)	volume (Kg/m ³)	(Kg/m ³)		
1	0,1682505	0,45	21	1933,351	1933,351	Limo argilloso- Ghiaia	
2	0,2155646	2,14	26	2059,794	2059,794	Limo argilloso sabbioso	

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazion e (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm ²)	Momento plasticizza zione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	112,5	75	0,8	18	90	1	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	113,92	75	123,92	75	0,20394

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1,39
Ascissa centro superficie	96,79 m
Ordinata centro superficie	102,3 m
Raggio superficie	66,16 m

$$x_c = 96,793 \quad y_c = 102,301 \quad R_c = 66,161 \quad F_s = 1,39$$

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	2,16	-38,8	2,78	5425,39	590,83	295,68	0,45	0,0	0,0	14184,4	8985,8
2	2,16	-36,4	2,69	15815,3	1722,29	861,93	0,45	0,0	0,0	26080,3	8704,4
3	2,16	-34,1	2,61	25963,69	2827,45	1415,02	2,14	0,0	0,0	58643,6	40237,2
4	2,45	-31,8	2,88	41394,66	4507,88	2256,01	2,14	0,0	0,0	76159,1	44399,5
5	1,87	-29,6	2,15	40336,53	4392,65	2198,34	2,14	0,0	0,0	65203,6	33179,2
6	2,16	-27,6	2,44	56311,63	6132,34	3068,98	2,14	0,0	0,0	83160,3	37576,1
7	2,16	-25,5	2,46	6330,23	7223,36	3615,0	2,14	0,0	0,0	91069,9	36896,5
8	2,88	-23,1	3,13	103147,6	11232,78	5621,54	2,14	0,0	0,0	132689,1	48208,4
9	1,45	-21,1	1,55	57540,97	6266,21	3135,98	2,14	0,0	0,0	70853,9	23861,1
10	2,16	-19,4	2,29	92089,02	10028,49	5018,85	2,14	0,0	0,0	110070,8	35311,2
11	2,16	-17,4	2,27	98960,55	10776,8	5393,35	2,14	0,0	0,0	114680,2	34908,3
12	2,16	-15,5	2,24	105469,2	11485,6	5748,07	2,14	0,0	0,0	119003,7	34558,6
13	2,16	-13,5	2,22	11625,8	12156,05	6083,6	2,14	0,0	0,0	123065,8	34257,8
14	3,06	-11,2	3,12	167901,9	18284,52	9150,65	2,14	0,0	0,0	180714,6	48068,3
15	1,26	-9,3	1,28	2259,44	7869,05	3938,14	2,14	0,0	0,0	76461,6	19722,9
16	2,16	-7,8	2,18	126732,4	13801,16	6906,92	2,14	0,0	0,0	132536,7	33618,2
17	2,16	-5,9	2,17	130327,0	14192,61	7102,82	2,14	0,0	0,0	134506,6	33485,0
18	2,16	-4,0	2,17	133601,2	14549,17	7281,27	2,14	0,0	0,0	136299,4	33389,1
19	2,16	-2,2	2,16	136558,0	14871,17	7442,41	2,14	0,0	0,0	137921,3	33329,8
20	2,16	-0,3	2,16	139199,0	15158,78	7586,35	2,14	0,0	0,0	139375,2	33306,2
21	2,16	1,6	2,16	141524,9	15412,06	7713,1	2,14	0,0	0,0	140662,7	33318,4

SLOPE

22	2,16	3,4	2,17143535,2	15630,98	7822,67	2,14	0,0	0,0141784,5	33366,2
23	2,16	5,3	2,17145228,6	15815,4	7914,96	2,14	0,0	0,0142739,1	33450,3
24	1,93	7,1	1,95130898,0	14254,8	7133,94	2,14	0,0	0,0128172,2	29981,8
25	2,39	9,0	2,42162009,0	17642,78	8829,49	2,14	0,0	0,0158116,4	37320,4
26	2,16	11,0	2,2144833,7	15772,39	7893,44	2,14	0,0	0,0140948,2	33930,2
27	2,66	13,1	2,73175806,6	19145,34	9581,46	2,14	0,0	0,0170702,5	42111,6
28	1,66	15,1	1,72126014,3	13722,96	6867,78	2,14	0,0	0,0123363,4	26516,5
29	2,16	16,8	2,26163678,4	17824,57	8920,47	2,14	0,0	0,0160471,9	34790,8
30	2,16	18,8	2,28160814,5	17512,7	8764,39	2,14	0,0	0,0157892,5	35176,3
31	2,16	20,8	2,31157579,3	17160,38	8588,07	2,14	0,0	0,0155019,0	35618,3
32	2,16	22,8	2,35153958,5	16766,09	8390,74	2,14	0,0	0,0151812,5	36122,8
33	2,16	24,8	2,38146412,1	15944,28	7979,46	2,14	0,0	0,0144343,0	36696,7
34	2,16	26,9	2,43146753,3	15981,43	7998,05	2,14	0,0	0,0145615,3	37349,3
35	2,65	29,3	3,04185086,3	20155,9	10087,21	2,14	0,0	0,0185966,9	46765,8
36	1,68	31,4	1,97118115,7	12862,8	6437,31	2,14	0,0	0,0119940,3	30260,0
37	2,16	33,4	2,59150048,2	16340,25	8177,63	2,14	0,0	0,0153434,9	39900,2
38	2,16	35,7	2,66146912,9	15998,81	8006,75	2,14	0,0	0,0151427,8	41006,1
39	2,16	38,0	2,75143190,0	15593,4	7803,86	2,14	0,0	0,0148714,3	42282,6
40	2,16	40,4	2,84138822,7	15117,79	7565,84	2,14	0,0	0,0145112,7	43767,3
41	2,16	43,0	2,96133738,1	14564,08	7288,73	2,14	0,0	0,0140365,3	45510,7
42	1,33	45,1	1,8879255,38	8630,91	4319,42	2,14	0,0	0,083181,5	28954,5
43	3,0	47,8	4,46171226,6	18646,57	9331,85	2,14	0,0	0,0179126,9	68716,5
44	2,16	51,2	3,45116209,6	12655,22	6333,42	2,14	0,0	0,0119357,2	53188,0
45	2,16	54,3	3,71108656,4	11832,68	5921,77	2,14	0,0	0,0106761,9	57120,4
46	1,92	57,5	3,5788667,94	9655,94	4832,4	2,14	0,0	0,078835,6	54895,7
47	2,41	61,2	5,098541,45	10731,16	5370,51	2,14	0,0	0,064487,5	76995,6
48	2,16	65,6	5,2472614,85	7907,76	3957,51	2,14	0,0	0,0-2191,4	80711,5
49	2,16	70,7	6,5652912,72	5762,2	2883,74	2,14	0,0	0,0-128537,8	100965,5
50	2,16	78,1	10,5323681,02	2578,86	1290,62	0,45	0,0	0,0-47080,0	34082,7



Indice

1.Dati generali	8
2.Vertici profilo	9
3.Vertici strato 1	9
4.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	9
5.Stratigrafia	9
6.Pali...	10
7.Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]	10
Indice	12