

# REGIONI PUGLIA e CAMPANIA

Province di Foggia e Avellino

COMUNI DI Greci (AV) – Montaguto (AV) – Faeto (FG) –  
Celle di San Vito (FG) – Orsara (FG)-Castelluccio  
Valmaggiore (FG) – Troia (FG)

PROGETTO

## POTENZIAMENTO PARCO EOLICO GRECI-MONTAGUTO



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ERG Wind 4



PROGETTISTA:

Dott. Geol. Gennaro Di Lucchio



**GOLDER**  
Via Sante Bargellini, 4  
00167 - Roma (RM)



OGGETTO DELL'ELABORATO:

**ALLEGATO 1**

**STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA**

Appendice 1  
Verifiche di stabilità di versante

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	12/2019	/	1 di 280	A4	GRE	ENG	REL	0082	00

NOME FILE: GRE.ENG.REL.0082.00\_Appendice 1\_Verifiche di stabilità di versante.doc

ERG Wind 4 2 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

Storia delle revisioni del documento

<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>REDATTO</b>	<b>VERIFICATO</b>	<b>APPROVATO</b>
00	12/2019	REVISIONE PER INTEGRAZIONE ENTI	DLC	LSP	VBR

## Relazione di calcolo

### Definizione

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

### Introduzione all'analisi di stabilità

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

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

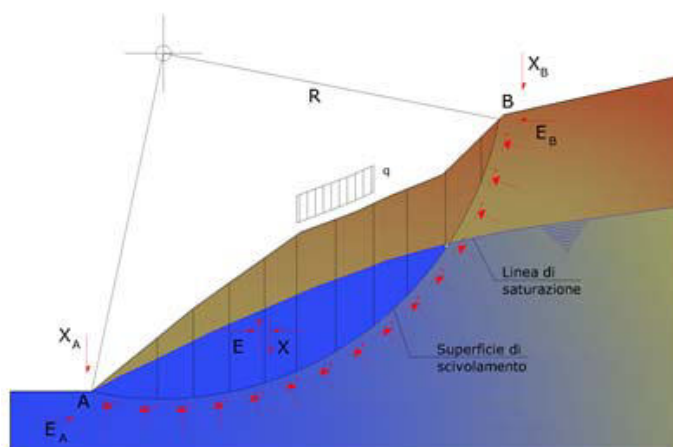
1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione ( $c$ ) e angolo di resistenza al taglio ( $\phi$ ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone 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 ( $\tau$ ) e confrontate con la resistenza disponibile ( $\tau_f$ ), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau_f / \tau$$

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



### Metodo dei conci

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

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

Complessivamente le incognite sono  $(6n-2)$ .

Mentre le equazioni a disposizione sono:

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

Totale numero di equazioni  $4n$ .

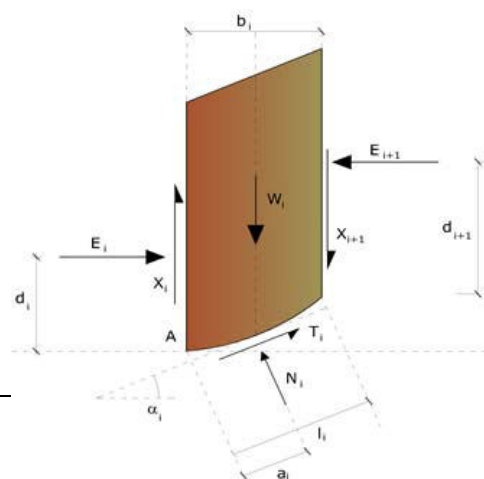
Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a :

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

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a  $(n-2)$  in quanto si fa l'assunzione che  $N_i$  sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite. I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le  $(n-2)$  indeterminazioni.

### Metodo di Fellenius (1927)

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



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

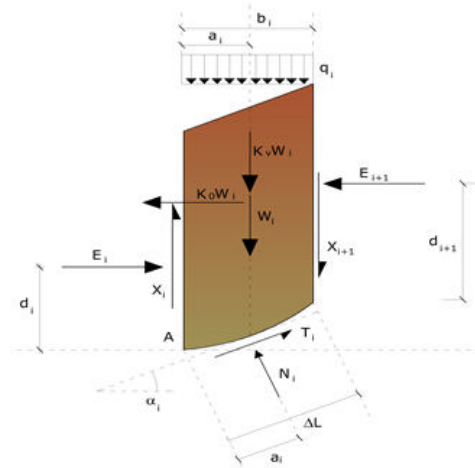
Incognite (2n+1).

Le equazioni a disposizione sono:

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

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

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



### Metodo di Bishop (1955)

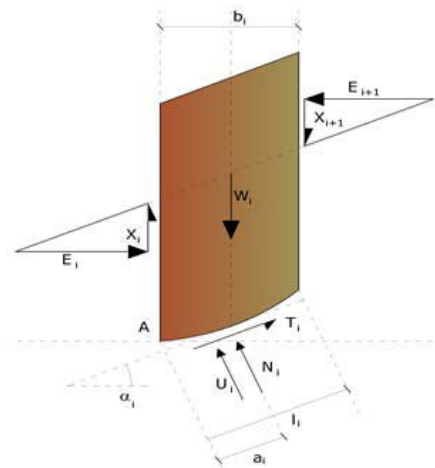
Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali.

Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

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

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

I valori di F e di  $\Delta X$  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 %.

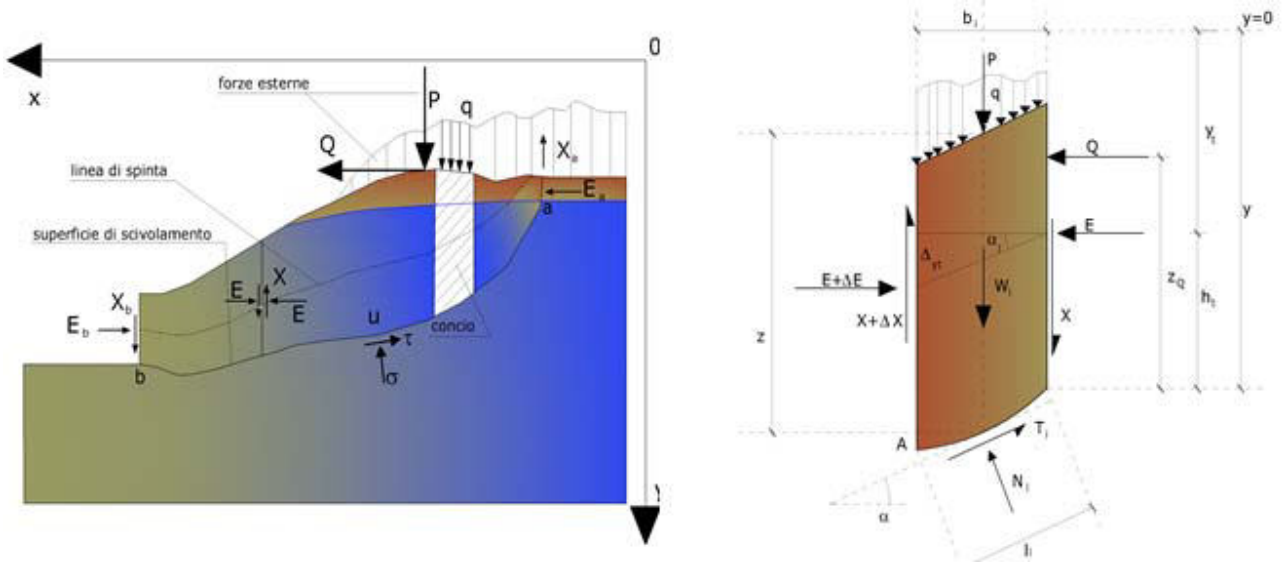


### Metodo di Janbu (1967)

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.

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

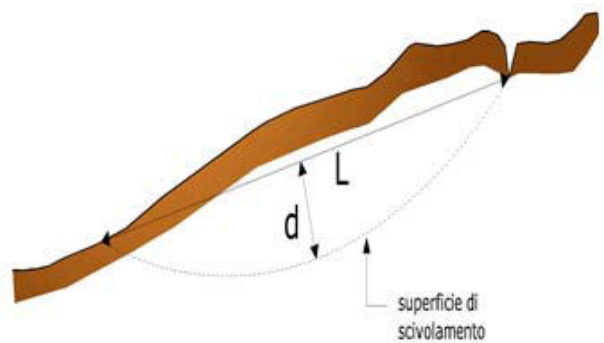
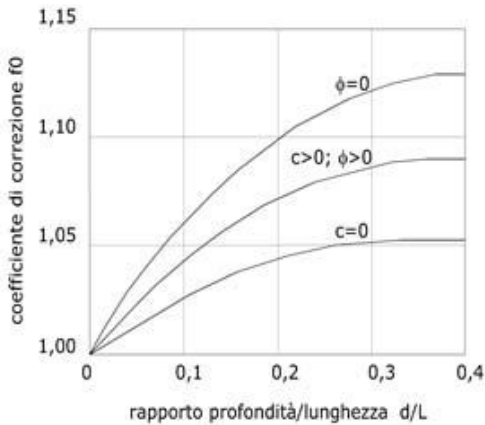


Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Janbu e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

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.

#### **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**

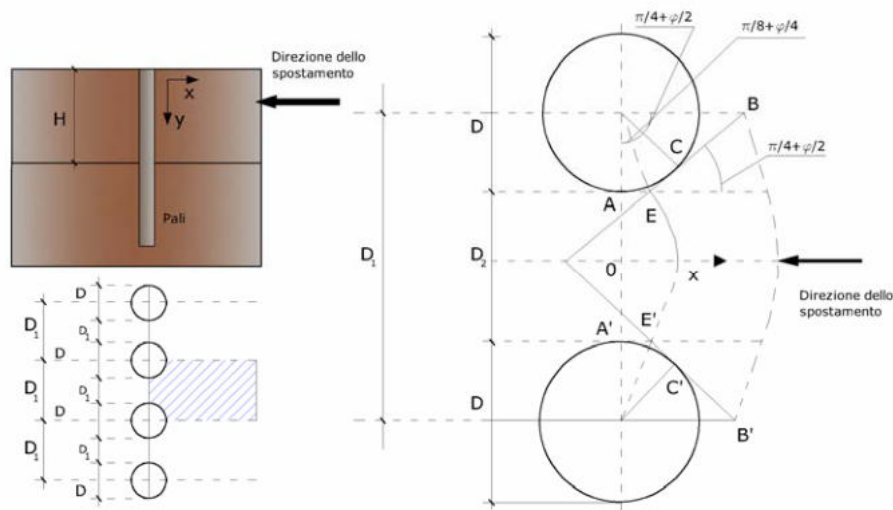
La realizzazione di una cortina di pali, su pendio, serve a fare aumentare la resistenza al taglio su determinate superfici di scorrimento. L'intervento può essere conseguente ad una stabilità già accertata, per la quale si conosce la superficie di scorrimento oppure, agendo preventivamente, viene progettato 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.



Imponendo inoltre che il carico assorbito dal terreno sia uguale a quello associato alla condizione limite ipotizzata e che fra due pali consecutivi, a seguito della spinta attiva, si instauri una sorta di effetto arco, gli autori T. Ito e T. Matsui (1975) hanno ricavato la relazione che permette di determinare il carico limite. A questa si è pervenuto facendo riferimento allo schema statico, disegnato nella figura precedente e alle ipotesi anzidette, che schematicamente si ribadiscono.

- Sotto l'azione della spinte attiva del terreno si formano due superfici di scorrimento localizzate in corrispondenza delle linee AEB ed A'E'B';
- Le direzioni EB ed E'B' formano con l'asse x rispettivamente angoli  $+(45 + \varphi/2)$  e  $-(45 + \varphi/2)$ ;
- Il volume di terreno, compreso nella zona delimitata dai vertici AEBB'E'A' ha un comportamento plastico, e quindi è consentita l'applicazione del criterio di rottura di Mohr-coulomb;
- La pressione attiva del terreno agisce sul piano A-A';
- I pali sono dotati di elevata rigidità a flessione e taglio.

Detta espressione, riferita alla generica profondità Z, relativamente ad un spessore di terreno unitario, è la seguente:

$$P(Z) = C \cdot D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \left[ \frac{1}{(N_\varphi \tan \varphi)} \left( e^{k_2} - 2(N_\varphi)^{1/2} \tan \varphi - 1 \right) + K_3 \right] - C \left[ D_1 \cdot K_3 - D_2 / (N_\varphi)^{1/2} \right] + \gamma Z / N_\varphi \left[ D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \cdot e^{k_2} - D_2 \right]$$

dove i simboli utilizzati assumono il significato che segue:

**C** = coesione terreno;

**φ** = angolo di attrito terreno;

**γ** = peso specifico terreno;

**D<sub>1</sub>** = interasse tra i pali;

**D<sub>2</sub>** = spazio libero fra due pali consecutivi;

$$N_\varphi = \tan^2(\pi/4 + \varphi/2)$$

$$K_1 = (N_\varphi)^{1/2} \tan \varphi + N_\varphi - 1$$

$$K_2 = (D_1 - D_2) / D_2 \cdot N_\varphi \tan(\pi/8 + \varphi/4)$$

$$K_3 = \left[ 2 \tan \varphi + 2(N_\varphi)^{1/2} + 1 / (N_\varphi)^{1/2} \right] / \left[ (N_\varphi)^{1/2} \tan \varphi + N_\varphi - 1 \right]$$

La forza totale, relativamente ad uno strato di terreno in movimento di spessore H, è stata ottenuta integrando l'espressione precedente.



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:

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

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

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

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 ( $D_2 = 0$   $P \rightarrow \infty$  e  $D_2 = D_1$   $P \rightarrow$  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

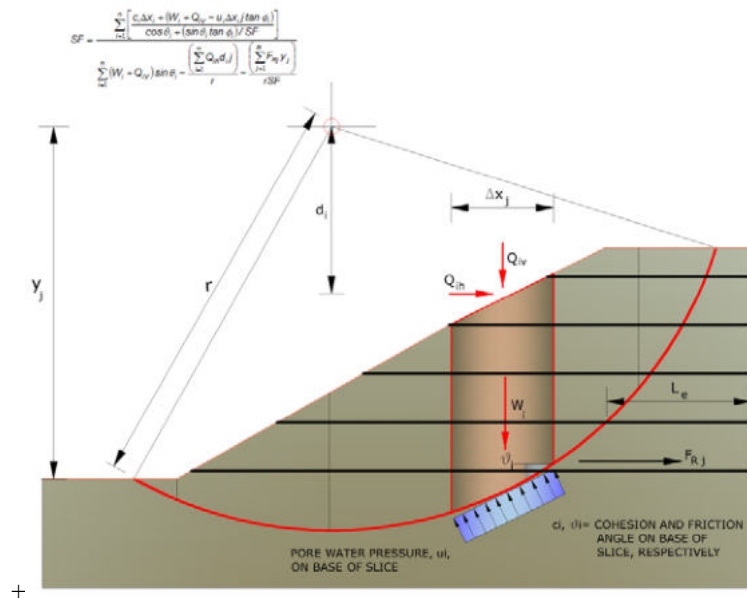
Nel caso in cui il palo sia caricato ortogonalmente all'asse, configurazione di carico presente se un palo inibisce il movimento di una massa in frana, la resistenza può essere affidata al suo carico limite orizzontale.

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:

$\delta$  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*;

$\sigma'_v$  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.

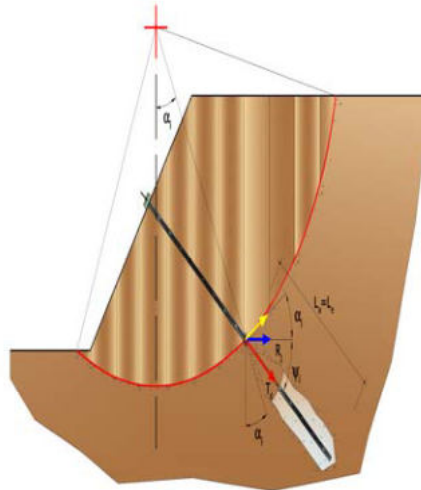
Gli elementi caratterizzanti un tirante sono:

- **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.

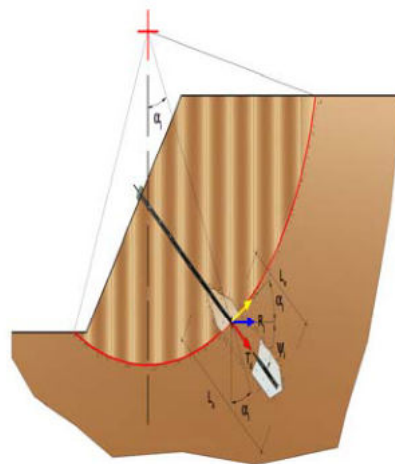
Il tratto compreso tra la testata e la fondazione prende il nome di parte libera, mentre la fondazione (o bulbo) viene

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:

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

dove:

$T_d$  tiro esercizio;

$\Psi_i$  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.

## SINTESI DELLE IMPOSTAZIONI DI CALCOLO ADOTTATE NELLE VERIFICHE

### Verifiche GR01 – GR02 – GR03 – GR04 – GR05 – GR06 – MA02 – MA03 – MA04 – MA05

**Sono state condotte verifiche per ciascuna delle postazioni aerogeneratore sopra indicate, lungo la direttrice di massima pendenza inglobante l'aerogeneratore, adottando i parametri geotecnici caratteristici, nelle seguenti condizioni**

1. *Verifica in condizioni di pendio naturale ante-intervento nel breve periodo (condizioni non drenate).*
2. *Verifica in condizioni di pendio naturale ante-intervento nel lungo periodo (condizioni drenate).*
3. *Verifica in condizioni di pendio post-intervento nel breve periodo (condizioni non drenate).*
4. *Verifica in condizioni di pendio post-intervento nel lungo periodo (condizioni drenate).*

Tutte le verifiche hanno considerato l'incremento sismico derivante dalla classificazione sismica pertinente al settore di territorio nazionale di progetto, e sono state condotte nelle condizioni di stato limite SLV. Le direttrici di profilo ubicate su pendii dotati di inclinazione maggiore di 15° hanno considerato nei calcoli il fattore topografico di competenza.

Nelle condizioni ante-intervento di pendio naturale non sono stati adottati approcci, conformemente a quanto riportato nel paragrafo 7.11.3.5 delle NTC 2018, mentre nelle condizioni post-intervento di verifica globale del pendio, è stato adottato approccio DA1-C2, ponendo, come previsto dal paragrafo 7.11.1 delle NTC 2018,  $\gamma_A = 1$ ;  $\gamma_M = 1$ ;  $\gamma_R = 1.1$ .

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE GR01**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15



23	179,22	77,2
24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0
52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48

78	469,57	129,49
79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,66</b>
Ascissa centro superficie	362,26 m
Ordinata centro superficie	206,32 m
Raggio superficie	150,54 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	11,07
2	182,1	210,5	148,0	9,08
3	191,6	206,3	144,0	7,56
4	201,0	210,5	148,2	6,20
5	210,5	206,3	144,2	6,57
6	220,0	210,5	148,5	4,05
7	229,5	206,3	155,0	2,54
8	239,0	210,5	158,6	2,36
9	248,5	206,3	154,0	2,24

10	257,9	210,5	145,2	3,04
11	267,4	206,3	140,2	2,76
12	276,9	210,5	156,4	1,98
13	286,4	206,3	151,8	1,84
14	295,9	210,5	140,9	2,41
15	305,4	206,3	150,8	1,79
16	314,8	210,5	154,3	1,74
17	324,3	206,3	149,7	1,68
18	333,8	210,5	136,7	2,33
19	343,3	206,3	149,5	1,71
20	352,8	210,5	153,4	1,71
21	362,3	206,3	150,5	1,66
22	172,6	214,6	152,0	10,89
23	182,1	218,7	156,2	8,89
24	191,6	214,6	163,1	3,92
25	201,0	218,7	167,3	3,32
26	210,5	214,6	163,2	3,02
27	220,0	218,7	156,7	4,00
28	229,5	214,6	163,2	2,53
29	239,0	218,7	166,7	2,36
30	248,5	214,6	150,3	3,33
31	257,9	218,7	165,6	2,19
32	267,4	214,6	148,1	2,76
33	276,9	218,7	151,1	2,65
34	286,4	214,6	160,0	1,85
35	295,9	218,7	148,9	2,44
36	305,4	214,6	158,9	1,80
37	314,8	218,7	162,4	1,75
38	324,3	214,6	157,8	1,69
39	333,8	218,7	161,4	1,68
40	343,3	214,6	139,6	2,37
41	352,8	218,7	160,3	1,76
42	362,3	214,6	157,3	1,71
43	172,6	222,8	160,3	10,67
44	182,1	227,0	164,5	8,72
45	191,6	222,8	171,3	3,80
46	201,0	227,0	175,5	3,26
47	210,5	222,8	160,7	4,67
48	220,0	227,0	165,0	4,86
49	229,5	222,8	171,3	2,51
50	239,0	227,0	174,8	2,37
51	248,5	222,8	158,2	3,32
52	257,9	227,0	161,2	3,03
53	267,4	222,8	169,2	1,97
54	276,9	227,0	159,0	2,65
55	286,4	222,8	168,1	1,87
56	295,9	227,0	171,6	1,80
57	305,4	222,8	167,0	1,82
58	314,8	227,0	170,5	1,77
59	324,3	222,8	149,7	2,39
60	333,8	227,0	169,5	1,70
61	343,3	222,8	147,6	2,41
62	352,8	227,0	150,5	2,57
63	362,3	222,8	145,9	2,55
64	172,6	231,1	168,5	10,43
65	182,1	235,2	172,8	8,57

66	191,6	231,1	179,6	3,69
67	201,0	235,2	173,0	5,47
68	210,5	231,1	169,0	4,55
69	220,0	235,2	173,2	4,70
70	229,5	231,1	168,4	3,58
71	239,0	235,2	171,3	3,34
72	248,5	231,1	178,3	2,26
73	257,9	235,2	169,1	3,02
74	267,4	231,1	177,3	2,06
75	276,9	235,2	180,8	1,97
76	286,4	231,1	176,2	1,89
77	295,9	235,2	179,7	1,81
78	305,4	231,1	159,8	2,38
79	314,8	235,2	178,7	1,79
80	324,3	231,1	157,7	2,42
81	333,8	235,2	160,6	2,44
82	343,3	231,1	173,0	1,79
83	352,8	235,2	158,5	2,61
84	362,3	231,1	171,9	1,79
85	172,6	239,4	176,8	10,19
86	182,1	243,5	191,9	4,18
87	191,6	239,4	187,9	3,58
88	201,0	243,5	192,1	3,16
89	210,5	239,4	177,3	4,46
90	220,0	243,5	181,4	4,57
91	229,5	239,4	187,5	2,49
92	239,0	243,5	191,1	2,38
93	248,5	239,4	186,5	2,27
94	257,9	243,5	190,0	2,20
95	267,4	239,4	172,1	2,77
96	276,9	243,5	188,9	1,99
97	286,4	239,4	184,3	1,91
98	295,9	243,5	187,9	1,83
99	305,4	239,4	167,8	2,40
100	314,8	243,5	170,7	2,49
101	324,3	239,4	182,2	1,76
102	333,8	243,5	168,6	2,48
103	343,3	239,4	181,1	1,80
104	352,8	243,5	184,7	1,81
105	362,3	239,4	159,4	2,77
106	172,6	247,6	185,0	9,99
107	191,6	247,6	196,1	3,52
108	210,5	247,6	185,5	4,38
109	229,5	247,6	184,3	3,58
110	248,5	247,6	182,2	3,21
111	267,4	247,6	180,0	2,78
112	286,4	247,6	192,4	1,92
113	305,4	247,6	191,4	1,83
114	324,3	247,6	190,3	1,78
115	343,3	247,6	171,5	2,52
116	362,3	247,6	164,5	3,02



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15
23	179,22	77,2

24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0
52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48
78	469,57	129,49

79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,27</b>
Ascissa centro superficie	267,43 m
Ordinata centro superficie	206,32 m
Raggio superficie	140,16 m

### Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	2,34
2	182,1	210,5	148,0	2,08
3	191,6	206,3	144,0	1,91
4	201,0	210,5	148,2	1,71
5	210,5	206,3	144,2	1,84
6	220,0	210,5	148,5	1,53
7	229,5	206,3	155,0	1,45
8	239,0	210,5	136,1	1,40
9	248,5	206,3	142,3	1,34
10	257,9	210,5	145,2	1,30



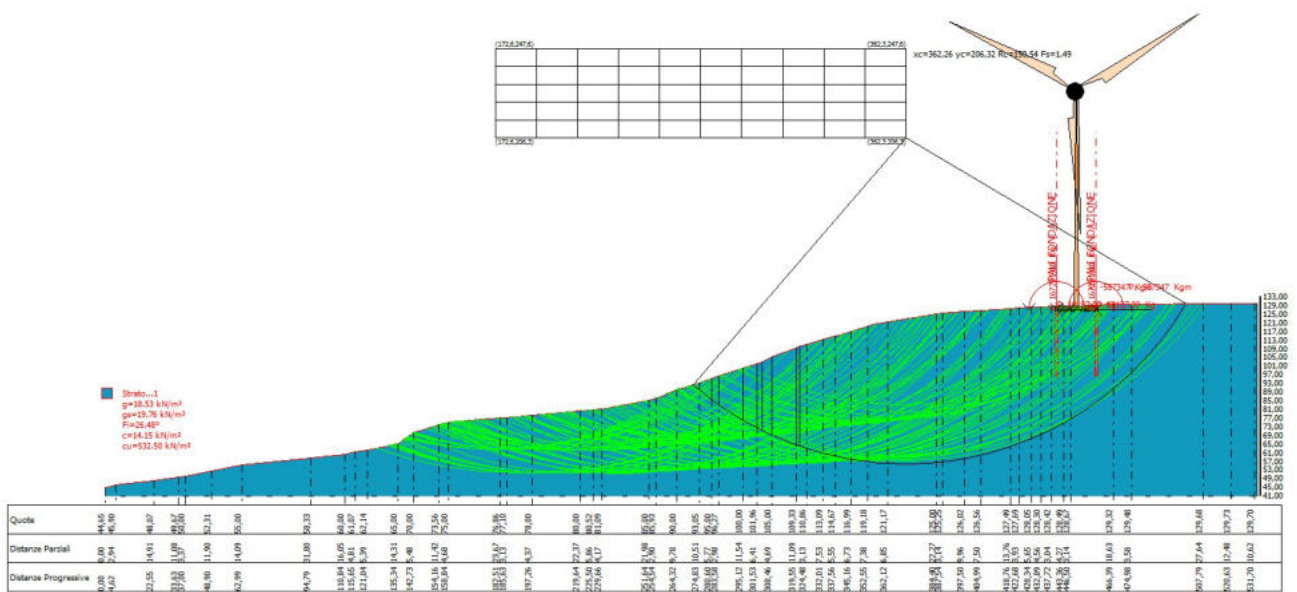
11	267,4	206,3	140,2	1,27
12	276,9	210,5	143,1	1,29
13	286,4	206,3	138,0	1,30
14	295,9	210,5	140,9	1,32
15	305,4	206,3	135,9	1,34
16	314,8	210,5	154,3	1,38
17	324,3	206,3	149,7	1,40
18	333,8	210,5	136,7	1,48
19	343,3	206,3	149,5	1,50
20	352,8	210,5	153,4	1,56
21	362,3	206,3	150,5	1,60
22	172,6	214,6	152,0	2,30
23	182,1	218,7	156,2	2,05
24	191,6	214,6	163,1	1,60
25	201,0	218,7	167,3	1,52
26	210,5	214,6	163,2	1,48
27	220,0	218,7	156,7	1,52
28	229,5	214,6	163,2	1,45
29	239,0	218,7	143,9	1,38
30	248,5	214,6	150,3	1,35
31	257,9	218,7	153,2	1,31
32	267,4	214,6	148,1	1,28
33	276,9	218,7	151,1	1,30
34	286,4	214,6	160,0	1,32
35	295,9	218,7	148,9	1,33
36	305,4	214,6	143,9	1,35
37	314,8	218,7	162,4	1,40
38	324,3	214,6	157,8	1,42
39	333,8	218,7	161,4	1,47
40	343,3	214,6	139,6	1,55
41	352,8	218,7	160,3	1,58
42	362,3	214,6	157,3	1,62
43	172,6	222,8	160,3	2,26
44	182,1	227,0	164,5	2,01
45	191,6	222,8	171,3	1,57
46	201,0	227,0	175,5	1,51
47	210,5	222,8	160,7	1,58
48	220,0	227,0	154,3	1,55
49	229,5	222,8	171,3	1,46
50	239,0	227,0	151,8	1,36
51	248,5	222,8	158,2	1,35
52	257,9	227,0	161,2	1,32
53	267,4	222,8	156,1	1,29
54	276,9	227,0	159,0	1,31
55	286,4	222,8	168,1	1,34
56	295,9	227,0	156,9	1,35
57	305,4	222,8	151,8	1,37
58	314,8	227,0	170,5	1,42
59	324,3	222,8	149,7	1,47
60	333,8	227,0	169,5	1,49
61	343,3	222,8	147,6	1,57
62	352,8	227,0	150,5	1,66
63	362,3	222,8	145,9	1,72
64	172,6	231,1	168,5	2,21
65	182,1	235,2	172,8	1,99
66	191,6	231,1	179,6	1,56

67	201,0	235,2	173,0	1,64
68	210,5	231,1	169,0	1,57
69	220,0	235,2	162,6	1,53
70	229,5	231,1	157,3	1,48
71	239,0	235,2	159,6	1,36
72	248,5	231,1	166,2	1,33
73	257,9	235,2	169,1	1,33
74	267,4	231,1	164,1	1,31
75	276,9	235,2	167,0	1,32
76	286,4	231,1	176,2	1,35
77	295,9	235,2	164,9	1,37
78	305,4	231,1	159,8	1,39
79	314,8	235,2	178,7	1,43
80	324,3	231,1	157,7	1,49
81	333,8	235,2	160,6	1,55
82	343,3	231,1	173,0	1,55
83	352,8	235,2	158,5	1,69
84	362,3	231,1	171,9	1,66
85	172,6	239,4	176,8	2,16
86	182,1	243,5	191,9	1,61
87	191,6	239,4	187,9	1,54
88	201,0	243,5	192,1	1,49
89	210,5	239,4	177,3	1,56
90	220,0	243,5	170,7	1,49
91	229,5	239,4	187,5	1,48
92	239,0	243,5	167,5	1,36
93	248,5	239,4	174,2	1,34
94	257,9	243,5	177,1	1,34
95	267,4	239,4	172,1	1,32
96	276,9	243,5	175,0	1,34
97	286,4	239,4	184,3	1,37
98	295,9	243,5	172,9	1,38
99	305,4	239,4	167,8	1,41
100	314,8	243,5	170,7	1,47
101	324,3	239,4	182,2	1,47
102	333,8	243,5	168,6	1,56
103	343,3	239,4	181,1	1,57
104	352,8	243,5	184,7	1,62
105	362,3	239,4	159,4	1,77
106	172,6	247,6	185,0	2,12
107	191,6	247,6	196,1	1,53
108	210,5	247,6	185,5	1,55
109	229,5	247,6	184,3	1,56
110	248,5	247,6	182,2	1,35
111	267,4	247,6	180,0	1,33
112	286,4	247,6	192,4	1,39
113	305,4	247,6	175,8	1,42
114	324,3	247,6	190,3	1,49
115	343,3	247,6	171,5	1,64
116	362,3	247,6	164,5	1,82

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR01

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,98	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,25	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,44	2,4	0,45
S.L.C.	2475,0	3,86	2,4	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,176	0,2	0,024	0,012
S.L.D.	1,5	0,24	0,0367	0,0184
S.L.V.	3,6575	0,28	0,1044	0,0522
S.L.C.	3,9453	0,28	0,1127	0,0563

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15
23	179,22	77,2
24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0

52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48
78	469,57	129,49
79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	431,3941	126,0628	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	449,8533	126,1468	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	432	127	10197	167231	-587347
2	450,5	127	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,49</b>
Ascissa centro superficie	362,26 m
Ordinata centro superficie	206,32 m
Raggio superficie	150,54 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	10,07
2	182,1	210,5	148,0	8,26
3	191,6	206,3	144,0	6,87
4	201,0	210,5	148,2	5,63
5	210,5	206,3	144,2	5,97
6	220,0	210,5	148,5	3,69
7	229,5	206,3	155,0	2,31
8	239,0	210,5	158,6	2,15
9	248,5	206,3	154,0	2,04
10	257,9	210,5	145,2	2,76
11	267,4	206,3	140,2	2,51
12	276,9	210,5	156,4	1,80
13	286,4	206,3	151,8	1,67
14	295,9	210,5	140,9	2,19
15	305,4	206,3	150,8	1,60
16	314,8	210,5	154,3	1,56
17	324,3	206,3	149,7	1,49
18	333,8	210,5	136,7	2,08
19	343,3	206,3	149,5	1,53

20	352,8	210,5	153,4	1,54
21	362,3	206,3	150,5	1,49
22	172,6	214,6	152,0	9,90
23	182,1	218,7	156,2	8,09
24	191,6	214,6	163,1	3,56
25	201,0	218,7	167,3	3,02
26	210,5	214,6	163,2	2,74
27	220,0	218,7	156,7	3,63
28	229,5	214,6	163,2	2,30
29	239,0	218,7	166,7	2,15
30	248,5	214,6	150,3	3,03
31	257,9	218,7	165,6	1,99
32	267,4	214,6	148,1	2,51
33	276,9	218,7	151,1	2,41
34	286,4	214,6	160,0	1,68
35	295,9	218,7	148,9	2,21
36	305,4	214,6	158,9	1,62
37	314,8	218,7	162,4	1,58
38	324,3	214,6	157,8	1,51
39	333,8	218,7	161,4	1,50
40	343,3	214,6	139,6	2,09
41	352,8	218,7	160,3	1,58
42	362,3	214,6	157,3	1,54
43	172,6	222,8	160,3	9,70
44	182,1	227,0	164,5	7,93
45	191,6	222,8	171,3	3,45
46	201,0	227,0	175,5	2,97
47	210,5	222,8	160,7	4,24
48	220,0	227,0	165,0	4,42
49	229,5	222,8	171,3	2,28
50	239,0	227,0	174,8	2,15
51	248,5	222,8	158,2	3,01
52	257,9	227,0	161,2	2,76
53	267,4	222,8	169,2	1,79
54	276,9	227,0	159,0	2,41
55	286,4	222,8	168,1	1,70
56	295,9	227,0	171,6	1,62
57	305,4	222,8	167,0	1,63
58	314,8	227,0	170,5	1,58
59	324,3	222,8	149,7	2,14
60	333,8	227,0	169,5	1,52
61	343,3	222,8	147,6	2,13
62	352,8	227,0	150,5	2,28
63	362,3	222,8	145,9	2,26
64	172,6	231,1	168,5	9,48
65	182,1	235,2	172,8	7,79
66	191,6	231,1	179,6	3,35
67	201,0	235,2	173,0	4,98
68	210,5	231,1	169,0	4,13
69	220,0	235,2	173,2	4,27
70	229,5	231,1	168,4	3,26
71	239,0	235,2	171,3	3,04
72	248,5	231,1	178,3	2,06
73	257,9	235,2	169,1	2,75
74	267,4	231,1	177,3	1,87
75	276,9	235,2	180,8	1,79



76	286,4	231,1	176,2	1,72
77	295,9	235,2	179,7	1,63
78	305,4	231,1	159,8	2,16
79	314,8	235,2	178,7	1,60
80	324,3	231,1	157,7	2,17
81	333,8	235,2	160,6	2,15
82	343,3	231,1	173,0	1,60
83	352,8	235,2	158,5	2,31
84	362,3	231,1	171,9	1,61
85	172,6	239,4	176,8	9,26
86	182,1	243,5	191,9	3,80
87	191,6	239,4	187,9	3,25
88	201,0	243,5	192,1	2,87
89	210,5	239,4	177,3	4,05
90	220,0	243,5	181,4	4,16
91	229,5	239,4	187,5	2,26
92	239,0	243,5	191,1	2,16
93	248,5	239,4	186,5	2,07
94	257,9	243,5	190,0	2,00
95	267,4	239,4	172,1	2,52
96	276,9	243,5	188,9	1,81
97	286,4	239,4	184,3	1,71
98	295,9	243,5	187,9	1,65
99	305,4	239,4	167,8	2,19
100	314,8	243,5	170,7	2,23
101	324,3	239,4	182,2	1,57
102	333,8	243,5	168,6	2,19
103	343,3	239,4	181,1	1,62
104	352,8	243,5	184,7	1,63
105	362,3	239,4	159,4	2,46
106	172,6	247,6	185,0	9,09
107	191,6	247,6	196,1	3,20
108	210,5	247,6	185,5	3,98
109	229,5	247,6	184,3	3,25
110	248,5	247,6	182,2	2,92
111	267,4	247,6	180,0	2,53
112	286,4	247,6	192,4	1,73
113	305,4	247,6	191,4	1,63
114	324,3	247,6	190,3	1,60
115	343,3	247,6	171,5	2,24
116	362,3	247,6	164,5	2,67



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**
**Dati generali**

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,98	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,25	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,44	2,4	0,45
S.L.C.	2475,0	3,86	2,4	0,45

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,176	0,2	0,024	0,012
S.L.D.	1,5	0,24	0,0367	0,0184
S.L.V.	3,6575	0,28	0,1044	0,0522
S.L.C.	3,9453	0,28	0,1127	0,0563

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15
23	179,22	77,2
24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0

52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48
78	469,57	129,49
79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

#### Coefficienti parziali azioni

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

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	431,3866	126,0746	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	449,8267	126,1227	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	432	126	10197	167231	-587347
2	450,5	126	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,15</b>
Ascissa centro superficie	267,43 m
Ordinata centro superficie	206,32 m
Raggio superficie	140,16 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	2,13
2	182,1	210,5	148,0	1,89
3	191,6	206,3	144,0	1,73
4	201,0	210,5	148,2	1,56
5	210,5	206,3	144,2	1,67
6	220,0	210,5	148,5	1,39
7	229,5	206,3	155,0	1,32
8	239,0	210,5	136,1	1,27
9	248,5	206,3	142,3	1,22
10	257,9	210,5	145,2	1,18
11	267,4	206,3	140,2	1,15
12	276,9	210,5	143,1	1,17
13	286,4	206,3	138,0	1,18
14	295,9	210,5	140,9	1,20
15	305,4	206,3	135,9	1,22
16	314,8	210,5	154,3	1,25
17	324,3	206,3	149,7	1,26
18	333,8	210,5	136,7	1,34
19	343,3	206,3	149,5	1,36

20	352,8	210,5	153,4	1,42
21	362,3	206,3	150,5	1,45
22	172,6	214,6	152,0	2,09
23	182,1	218,7	156,2	1,86
24	191,6	214,6	163,1	1,45
25	201,0	218,7	167,3	1,38
26	210,5	214,6	163,2	1,34
27	220,0	218,7	156,7	1,39
28	229,5	214,6	163,2	1,32
29	239,0	218,7	143,9	1,26
30	248,5	214,6	150,3	1,22
31	257,9	218,7	153,2	1,19
32	267,4	214,6	148,1	1,16
33	276,9	218,7	151,1	1,18
34	286,4	214,6	160,0	1,20
35	295,9	218,7	148,9	1,21
36	305,4	214,6	143,9	1,23
37	314,8	218,7	162,4	1,27
38	324,3	214,6	157,8	1,28
39	333,8	218,7	161,4	1,33
40	343,3	214,6	139,6	1,40
41	352,8	218,7	160,3	1,43
42	362,3	214,6	157,3	1,47
43	172,6	222,8	160,3	2,06
44	182,1	227,0	164,5	1,83
45	191,6	222,8	171,3	1,43
46	201,0	227,0	175,5	1,37
47	210,5	222,8	160,7	1,43
48	220,0	227,0	154,3	1,41
49	229,5	222,8	171,3	1,33
50	239,0	227,0	151,8	1,24
51	248,5	222,8	158,2	1,22
52	257,9	227,0	161,2	1,20
53	267,4	222,8	156,1	1,17
54	276,9	227,0	159,0	1,19
55	286,4	222,8	168,1	1,21
56	295,9	227,0	156,9	1,23
57	305,4	222,8	151,8	1,24
58	314,8	227,0	170,5	1,28
59	324,3	222,8	149,7	1,33
60	333,8	227,0	169,5	1,35
61	343,3	222,8	147,6	1,42
62	352,8	227,0	150,5	1,50
63	362,3	222,8	145,9	1,56
64	172,6	231,1	168,5	2,01
65	182,1	235,2	172,8	1,81
66	191,6	231,1	179,6	1,42
67	201,0	235,2	173,0	1,49
68	210,5	231,1	169,0	1,42
69	220,0	235,2	162,6	1,39
70	229,5	231,1	157,3	1,35
71	239,0	235,2	159,6	1,23
72	248,5	231,1	166,2	1,21
73	257,9	235,2	169,1	1,21
74	267,4	231,1	164,1	1,19
75	276,9	235,2	167,0	1,20

76	286,4	231,1	176,2	1,23
77	295,9	235,2	164,9	1,24
78	305,4	231,1	159,8	1,26
79	314,8	235,2	178,7	1,30
80	324,3	231,1	157,7	1,35
81	333,8	235,2	160,6	1,39
82	343,3	231,1	173,0	1,41
83	352,8	235,2	158,5	1,52
84	362,3	231,1	171,9	1,51
85	172,6	239,4	176,8	1,96
86	182,1	243,5	191,9	1,47
87	191,6	239,4	187,9	1,40
88	201,0	243,5	192,1	1,36
89	210,5	239,4	177,3	1,42
90	220,0	243,5	170,7	1,36
91	229,5	239,4	187,5	1,35
92	239,0	243,5	167,5	1,23
93	248,5	239,4	174,2	1,22
94	257,9	243,5	177,1	1,22
95	267,4	239,4	172,1	1,20
96	276,9	243,5	175,0	1,22
97	286,4	239,4	184,3	1,24
98	295,9	243,5	172,9	1,26
99	305,4	239,4	167,8	1,28
100	314,8	243,5	170,7	1,33
101	324,3	239,4	182,2	1,33
102	333,8	243,5	168,6	1,41
103	343,3	239,4	181,1	1,42
104	352,8	243,5	184,7	1,48
105	362,3	239,4	159,4	1,61
106	172,6	247,6	185,0	1,93
107	191,6	247,6	196,1	1,39
108	210,5	247,6	185,5	1,41
109	229,5	247,6	184,3	1,42
110	248,5	247,6	182,2	1,23
111	267,4	247,6	180,0	1,21
112	286,4	247,6	192,4	1,26
113	305,4	247,6	175,8	1,29
114	324,3	247,6	190,3	1,35
115	343,3	247,6	171,5	1,48
116	362,3	247,6	164,5	1,65



# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE GR02**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15
23	179,22	77,2

24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0
52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48
78	469,57	129,49

79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,38</b>
Ascissa centro superficie	362,26 m
Ordinata centro superficie	206,32 m
Raggio superficie	150,54 m

### Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	9,23
2	182,1	210,5	148,0	7,57
3	191,6	206,3	144,0	6,30
4	201,0	210,5	148,2	5,16
5	210,5	206,3	144,2	5,48
6	220,0	210,5	148,5	3,38
7	229,5	206,3	155,0	2,12
8	239,0	210,5	158,6	1,97
9	248,5	206,3	154,0	1,87
10	257,9	210,5	145,2	2,53

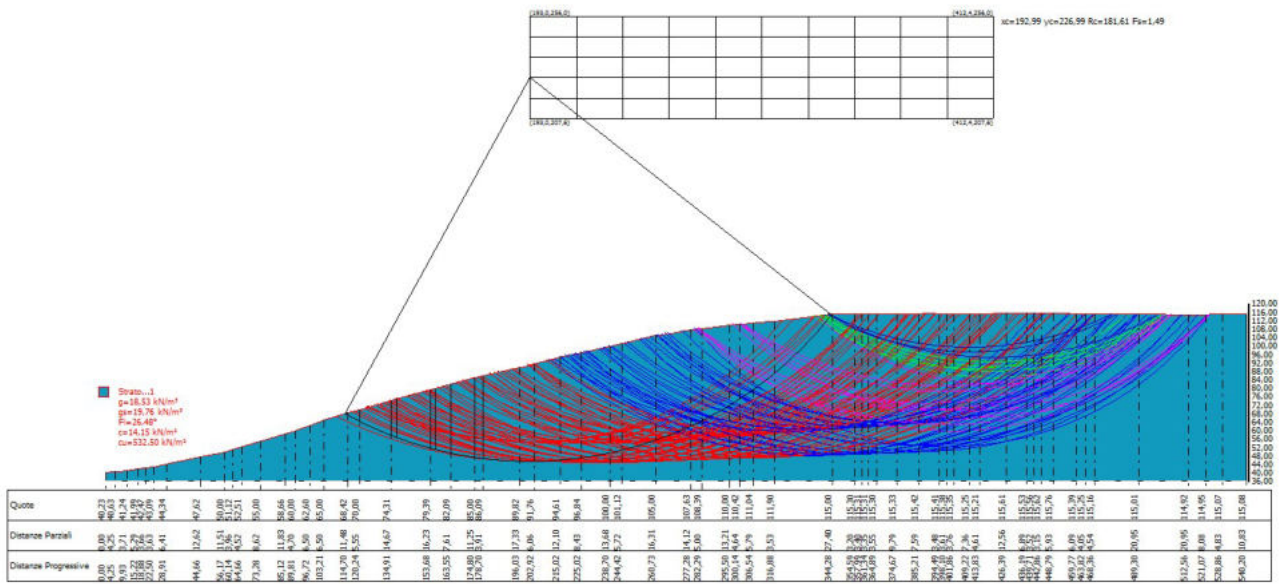
11	267,4	206,3	140,2	2,30
12	276,9	210,5	156,4	1,65
13	286,4	206,3	151,8	1,54
14	295,9	210,5	140,9	2,01
15	305,4	206,3	150,8	1,49
16	314,8	210,5	154,3	1,45
17	324,3	206,3	149,7	1,40
18	333,8	210,5	136,7	1,94
19	343,3	206,3	149,5	1,42
20	352,8	210,5	153,4	1,43
21	362,3	206,3	150,5	1,38
22	172,6	214,6	152,0	9,08
23	182,1	218,7	156,2	7,41
24	191,6	214,6	163,1	3,26
25	201,0	218,7	167,3	2,77
26	210,5	214,6	163,2	2,51
27	220,0	218,7	156,7	3,33
28	229,5	214,6	163,2	2,11
29	239,0	218,7	166,7	1,97
30	248,5	214,6	150,3	2,78
31	257,9	218,7	165,6	1,83
32	267,4	214,6	148,1	2,30
33	276,9	218,7	151,1	2,21
34	286,4	214,6	160,0	1,54
35	295,9	218,7	148,9	2,03
36	305,4	214,6	158,9	1,50
37	314,8	218,7	162,4	1,46
38	324,3	214,6	157,8	1,41
39	333,8	218,7	161,4	1,40
40	343,3	214,6	139,6	1,98
41	352,8	218,7	160,3	1,47
42	362,3	214,6	157,3	1,43
43	172,6	222,8	160,3	8,89
44	182,1	227,0	164,5	7,27
45	191,6	222,8	171,3	3,16
46	201,0	227,0	175,5	2,72
47	210,5	222,8	160,7	3,89
48	220,0	227,0	165,0	4,05
49	229,5	222,8	171,3	2,09
50	239,0	227,0	174,8	1,97
51	248,5	222,8	158,2	2,76
52	257,9	227,0	161,2	2,53
53	267,4	222,8	169,2	1,64
54	276,9	227,0	159,0	2,21
55	286,4	222,8	168,1	1,56
56	295,9	227,0	171,6	1,50
57	305,4	222,8	167,0	1,51
58	314,8	227,0	170,5	1,47
59	324,3	222,8	149,7	1,99
60	333,8	227,0	169,5	1,42
61	343,3	222,8	147,6	2,01
62	352,8	227,0	150,5	2,14
63	362,3	222,8	145,9	2,12
64	172,6	231,1	168,5	8,69
65	182,1	235,2	172,8	7,14
66	191,6	231,1	179,6	3,07

67	201,0	235,2	173,0	4,56
68	210,5	231,1	169,0	3,79
69	220,0	235,2	173,2	3,91
70	229,5	231,1	168,4	2,98
71	239,0	235,2	171,3	2,78
72	248,5	231,1	178,3	1,89
73	257,9	235,2	169,1	2,52
74	267,4	231,1	177,3	1,72
75	276,9	235,2	180,8	1,64
76	286,4	231,1	176,2	1,57
77	295,9	235,2	179,7	1,51
78	305,4	231,1	159,8	1,98
79	314,8	235,2	178,7	1,49
80	324,3	231,1	157,7	2,02
81	333,8	235,2	160,6	2,03
82	343,3	231,1	173,0	1,49
83	352,8	235,2	158,5	2,18
84	362,3	231,1	171,9	1,49
85	172,6	239,4	176,8	8,49
86	182,1	243,5	191,9	3,49
87	191,6	239,4	187,9	2,98
88	201,0	243,5	192,1	2,63
89	210,5	239,4	177,3	3,72
90	220,0	243,5	181,4	3,81
91	229,5	239,4	187,5	2,07
92	239,0	243,5	191,1	1,98
93	248,5	239,4	186,5	1,89
94	257,9	243,5	190,0	1,84
95	267,4	239,4	172,1	2,31
96	276,9	243,5	188,9	1,66
97	286,4	239,4	184,3	1,59
98	295,9	243,5	187,9	1,53
99	305,4	239,4	167,8	2,00
100	314,8	243,5	170,7	2,08
101	324,3	239,4	182,2	1,47
102	333,8	243,5	168,6	2,06
103	343,3	239,4	181,1	1,50
104	352,8	243,5	184,7	1,51
105	362,3	239,4	159,4	2,31
106	172,6	247,6	185,0	8,33
107	191,6	247,6	196,1	2,93
108	210,5	247,6	185,5	3,65
109	229,5	247,6	184,3	2,98
110	248,5	247,6	182,2	2,68
111	267,4	247,6	180,0	2,32
112	286,4	247,6	192,4	1,60
113	305,4	247,6	191,4	1,52
114	324,3	247,6	190,3	1,48
115	343,3	247,6	171,5	2,10
116	362,3	247,6	164,5	2,52

# VERIFICA DI STABILITÀ DI VERSANTE – GR02

## Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo





**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Zona	GR02
Lat./Long.	41,264802/15,166845
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	192,99 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	207,62 m
Ascissa vertice destro superiore xs	412,37 m
Ordinata vertice destro superiore ys	256,03 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	40,23
2	-3,75	40,63
3	-1,78	40,85
4	1,93	41,24
5	7,22	41,99
6	10,88	42,47
7	14,5	43,09
8	20,91	44,34
9	22,48	44,59
10	24,04	45,0
11	36,66	47,62
12	48,17	50,0
13	52,14	51,12
14	56,66	52,51
15	65,28	55,0
16	77,12	58,66
17	81,81	60,0
18	82,22	60,14
19	88,72	62,6
20	95,21	65,0
21	106,7	68,42

22	112,24	70,0
23	126,91	74,31
24	129,45	75,0
25	145,68	79,39
26	147,94	80,0
27	155,55	82,09
28	166,8	85,0
29	170,7	86,09
30	188,03	89,82
31	188,58	89,94
32	188,86	90,0
33	194,92	91,76
34	207,02	94,61
35	207,77	94,81
36	208,59	95,0
37	217,02	96,84
38	230,7	100,0
39	236,42	101,12
40	252,73	105,0
41	253,96	105,21
42	255,16	105,4
43	269,28	107,63
44	274,29	108,39
45	287,5	110,0
46	292,14	110,42
47	292,75	110,48
48	298,54	111,04
49	299,94	111,13
50	301,42	111,21
51	303,32	111,34
52	305,36	111,52
53	308,88	111,9
54	336,28	115,0
55	336,68	115,08
56	338,41	115,17
57	340,66	115,24
58	343,39	115,27
59	346,59	115,3
60	349,99	115,31
61	353,34	115,31
62	356,89	115,3
63	366,67	115,33
64	369,61	115,35
65	377,21	115,42
66	380,02	115,43
67	383,01	115,42
68	386,49	115,41
69	390,1	115,38
70	393,86	115,35
71	401,22	115,25
72	405,83	115,21
73	418,39	115,61
74	421,29	115,57
75	428,19	115,53
76	431,71	115,56

77	434,86	115,62
78	440,79	115,76
79	443,07	115,75
80	445,67	115,67
81	451,77	115,39
82	455,82	115,25
83	460,36	115,16
84	481,3	115,01
85	481,4	115,01
86	481,41	115,01
87	481,42	115,01
88	481,44	115,01
89	481,45	115,01
90	481,46	115,01
91	481,47	115,01
92	481,49	115,01
93	483,61	115,0
94	504,56	114,92
95	504,85	114,91
96	504,99	114,91
97	513,07	114,95
98	516,03	115,0
99	520,86	115,07
100	521,36	115,07
101	532,2	115,08

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14,15	532,50	26,48	18,53	19,76	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,49</b>
Ascissa centro superficie	192,99 m
Ordinata centro superficie	226,99 m
Raggio superficie	181,61 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	193,0	207,6	153,1	1,52
2	204,0	212,5	158,0	1,54
3	214,9	207,6	162,3	1,54
4	225,9	212,5	158,3	1,60
5	236,9	207,6	162,4	1,62
6	247,8	212,5	157,7	1,70
7	258,8	207,6	152,2	1,75
8	269,8	212,5	156,2	1,82
9	280,7	207,6	161,0	1,83
10	291,7	212,5	154,6	1,96
11	302,7	207,6	160,2	1,95
12	313,6	212,5	153,1	2,19
13	324,6	207,6	159,5	2,17
14	335,6	212,5	163,9	2,24
15	346,6	207,6	146,0	2,38
16	357,5	212,5	150,0	2,47
17	368,5	207,6	144,4	2,56
18	379,5	212,5	162,3	2,51
19	390,4	207,6	155,2	2,65
20	401,4	212,5	123,0	3,39
21	412,4	207,6	125,3	3,26
22	193,0	217,3	162,8	1,53
23	204,0	222,1	167,7	1,55
24	214,9	217,3	172,0	1,56
25	225,9	222,1	176,9	1,61
26	236,9	217,3	172,1	1,64
27	247,8	222,1	176,6	1,71
28	258,8	217,3	161,7	1,78
29	269,8	222,1	175,8	1,82
30	280,7	217,3	160,2	1,90
31	291,7	222,1	164,2	1,97
32	302,7	217,3	158,6	2,02
33	313,6	222,1	162,6	2,21
34	324,6	217,3	169,1	2,14
35	335,6	222,1	161,1	2,33
36	346,6	217,3	168,3	2,30
37	357,5	222,1	159,5	2,49
38	368,5	217,3	167,5	2,44
39	379,5	222,1	158,0	2,73
40	390,4	217,3	147,4	2,81
41	401,4	222,1	156,0	2,84
42	412,4	217,3	132,0	3,41
43	193,0	227,0	181,6	1,49
44	204,0	231,8	186,5	1,56
45	214,9	227,0	181,7	1,58
46	225,9	231,8	186,6	1,63
47	236,9	227,0	181,8	1,66
48	247,8	231,8	186,2	1,73
49	258,8	227,0	181,0	1,77
50	269,8	231,8	185,4	1,84
51	280,7	227,0	180,3	1,88

52	291,7	231,8	184,7	1,93
53	302,7	227,0	168,2	2,05
54	313,6	231,8	183,9	2,07
55	324,6	227,0	166,6	2,28
56	335,6	231,8	170,6	2,35
57	346,6	227,0	165,1	2,43
58	357,5	231,8	169,1	2,51
59	368,5	227,0	163,5	2,60
60	379,5	231,8	178,6	2,58
61	390,4	227,0	167,2	2,81
62	401,4	231,8	162,5	2,91
63	412,4	227,0	139,0	3,56
64	193,0	236,7	182,1	1,56
65	204,0	241,5	196,2	1,57
66	214,9	236,7	182,3	1,61
67	225,9	241,5	196,3	1,64
68	236,9	236,7	182,4	1,70
69	247,8	241,5	186,4	1,77
70	258,8	236,7	190,6	1,79
71	269,8	241,5	184,9	1,90
72	280,7	236,7	179,3	1,94
73	291,7	241,5	194,3	1,95
74	302,7	236,7	189,1	2,02
75	313,6	241,5	193,5	2,09
76	324,6	236,7	188,3	2,16
77	335,6	241,5	192,7	2,28
78	346,6	236,7	187,5	2,33
79	357,5	241,5	192,0	2,40
80	368,5	236,7	173,1	2,62
81	379,5	241,5	171,5	2,88
82	390,4	236,7	173,7	2,89
83	401,4	241,5	144,3	3,96
84	412,4	236,7	146,2	3,72
85	193,0	246,3	191,8	1,57
86	204,0	251,2	205,9	1,59
87	214,9	246,3	201,1	1,61
88	225,9	251,2	197,0	1,68
89	236,9	246,3	192,0	1,72
90	247,8	251,2	205,5	1,77
91	258,8	246,3	190,4	1,85
92	269,8	251,2	194,4	1,92
93	280,7	246,3	188,9	1,95
94	291,7	251,2	192,9	2,05
95	302,7	246,3	198,7	2,04
96	313,6	251,2	191,3	2,18
97	324,6	246,3	185,8	2,31
98	335,6	251,2	202,4	2,26
99	346,6	246,3	197,2	2,35
100	357,5	251,2	201,6	2,41
101	368,5	246,3	182,4	2,65
102	379,5	251,2	178,4	2,97
103	390,4	246,3	167,6	3,06
104	401,4	251,2	151,8	4,18
105	412,4	246,3	153,6	3,89
106	193,0	256,0	210,6	1,54
107	214,9	256,0	210,8	1,63

Slope

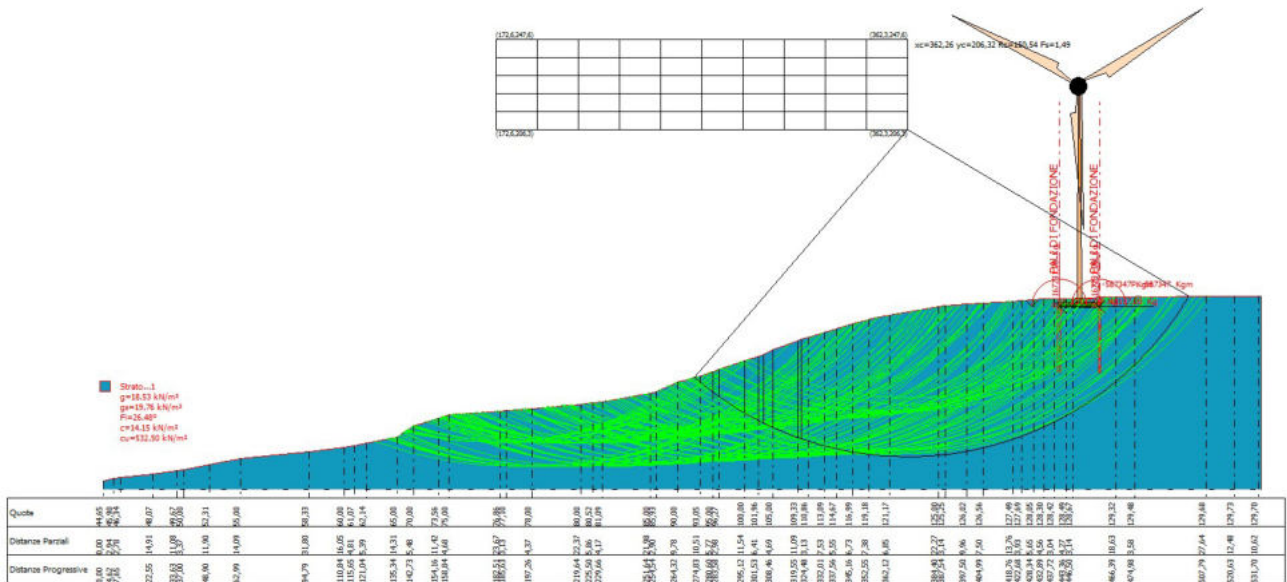
Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR02

108	236,9	256,0	210,7	1,72
109	258,8	256,0	209,9	1,84
110	280,7	256,0	209,1	1,96
111	302,7	256,0	196,9	2,10
112	324,6	256,0	195,3	2,33
113	346,6	256,0	193,8	2,47
114	368,5	256,0	202,6	2,53
115	390,4	256,0	174,7	3,14
116	412,4	256,0	161,3	4,06

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR02

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,98	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,25	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,44	2,4	0,45
S.L.C.	2475,0	3,86	2,4	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,176	0,2	0,024	0,012
S.L.D.	1,5	0,24	0,0367	0,0184
S.L.V.	3,6575	0,28	0,1044	0,0522
S.L.C.	3,9453	0,28	0,1127	0,0563

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052



**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15
23	179,22	77,2
24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0

52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48
78	469,57	129,49
79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

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

	(kN/m <sup>2</sup> )	drenata (kN/m <sup>2</sup> )	resistenza al taglio (°)	volume (kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )		
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghez- za a (m)	Inclinazio- ne (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizza- zione (kN*m)	Metodo stabilizzaz- ione
1	431,509	124,5905	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenzial e
2	449,9897	124,5905	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenzial e

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	432	125	10197	167231	-587347
2	450,5	125	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]****Fs minimo individuato****1,49**

Ascissa centro superficie

362,26 m

Ordinata centro superficie

206,32 m

Raggio superficie

150,54 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	10,07
2	182,1	210,5	148,0	8,26
3	191,6	206,3	144,0	6,87
4	201,0	210,5	148,2	5,63
5	210,5	206,3	144,2	5,97
6	220,0	210,5	148,5	3,69
7	229,5	206,3	155,0	2,31
8	239,0	210,5	158,6	2,15
9	248,5	206,3	154,0	2,04
10	257,9	210,5	145,2	2,76
11	267,4	206,3	140,2	2,51
12	276,9	210,5	156,4	1,80
13	286,4	206,3	151,8	1,67
14	295,9	210,5	140,9	2,19
15	305,4	206,3	150,8	1,60
16	314,8	210,5	154,3	1,56
17	324,3	206,3	149,7	1,49
18	333,8	210,5	136,7	2,08
19	343,3	206,3	149,5	1,53
20	352,8	210,5	153,4	1,54
21	362,3	206,3	150,5	1,49

22	172,6	214,6	152,0	9,90
23	182,1	218,7	156,2	8,09
24	191,6	214,6	163,1	3,56
25	201,0	218,7	167,3	3,02
26	210,5	214,6	163,2	2,74
27	220,0	218,7	156,7	3,63
28	229,5	214,6	163,2	2,30
29	239,0	218,7	166,7	2,15
30	248,5	214,6	150,3	3,03
31	257,9	218,7	165,6	1,99
32	267,4	214,6	148,1	2,51
33	276,9	218,7	151,1	2,41
34	286,4	214,6	160,0	1,68
35	295,9	218,7	148,9	2,21
36	305,4	214,6	158,9	1,62
37	314,8	218,7	162,4	1,58
38	324,3	214,6	157,8	1,51
39	333,8	218,7	161,4	1,50
40	343,3	214,6	139,6	2,09
41	352,8	218,7	160,3	1,58
42	362,3	214,6	157,3	1,54
43	172,6	222,8	160,3	9,70
44	182,1	227,0	164,5	7,93
45	191,6	222,8	171,3	3,45
46	201,0	227,0	175,5	2,97
47	210,5	222,8	160,7	4,24
48	220,0	227,0	165,0	4,42
49	229,5	222,8	171,3	2,28
50	239,0	227,0	174,8	2,15
51	248,5	222,8	158,2	3,01
52	257,9	227,0	161,2	2,76
53	267,4	222,8	169,2	1,79
54	276,9	227,0	159,0	2,41
55	286,4	222,8	168,1	1,70
56	295,9	227,0	171,6	1,62
57	305,4	222,8	167,0	1,63
58	314,8	227,0	170,5	1,58
59	324,3	222,8	149,7	2,14
60	333,8	227,0	169,5	1,52
61	343,3	222,8	147,6	2,13
62	352,8	227,0	150,5	2,27
63	362,3	222,8	145,9	2,26
64	172,6	231,1	168,5	9,48
65	182,1	235,2	172,8	7,79
66	191,6	231,1	179,6	3,35
67	201,0	235,2	173,0	4,98
68	210,5	231,1	169,0	4,13
69	220,0	235,2	173,2	4,27
70	229,5	231,1	168,4	3,26
71	239,0	235,2	171,3	3,04
72	248,5	231,1	178,3	2,06
73	257,9	235,2	169,1	2,75
74	267,4	231,1	177,3	1,87
75	276,9	235,2	180,8	1,79
76	286,4	231,1	176,2	1,72
77	295,9	235,2	179,7	1,63

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR02

---

---

78	305,4	231,1	159,8	2,16
79	314,8	235,2	178,7	1,59
80	324,3	231,1	157,7	2,17
81	333,8	235,2	160,6	2,15
82	343,3	231,1	173,0	1,60
83	352,8	235,2	158,5	2,31
84	362,3	231,1	171,9	1,61
85	172,6	239,4	176,8	9,26
86	182,1	243,5	191,9	3,80
87	191,6	239,4	187,9	3,25
88	201,0	243,5	192,1	2,87
89	210,5	239,4	177,3	4,05
90	220,0	243,5	181,4	4,16
91	229,5	239,4	187,5	2,26
92	239,0	243,5	191,1	2,16
93	248,5	239,4	186,5	2,07
94	257,9	243,5	190,0	2,00
95	267,4	239,4	172,1	2,52
96	276,9	243,5	188,9	1,81
97	286,4	239,4	184,3	1,71
98	295,9	243,5	187,9	1,65
99	305,4	239,4	167,8	2,19
100	314,8	243,5	170,7	2,23
101	324,3	239,4	182,2	1,57
102	333,8	243,5	168,6	2,19
103	343,3	239,4	181,1	1,62
104	352,8	243,5	184,7	1,63
105	362,3	239,4	159,4	2,46
106	172,6	247,6	185,0	9,09
107	191,6	247,6	196,1	3,20
108	210,5	247,6	185,5	3,98
109	229,5	247,6	184,3	3,25
110	248,5	247,6	182,2	2,92
111	267,4	247,6	180,0	2,53
112	286,4	247,6	192,4	1,73
113	305,4	247,6	191,4	1,63
114	324,3	247,6	190,3	1,60
115	343,3	247,6	171,5	2,24
116	362,3	247,6	164,5	2,67

---

---



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,261508/15,168692
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	172,6 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	206,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	362,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	247,64 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,98	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,25	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,44	2,4	0,45
S.L.C.	2475,0	3,86	2,4	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,176	0,2	0,024	0,012
S.L.D.	1,5	0,24	0,0367	0,0184
S.L.V.	3,6575	0,28	0,1044	0,0522
S.L.C.	3,9453	0,28	0,1127	0,0563

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,104
Coefficiente azione sismica verticale	0,052

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	44,65
2	-6,32	45,06
3	-3,38	45,9
4	-3,13	45,81
5	-0,35	46,34
6	14,55	48,07
7	25,63	49,67
8	29,0	50,0
9	40,9	52,31
10	54,99	55,0
11	86,79	58,33
12	102,84	60,0
13	107,65	61,07
14	113,04	62,14
15	127,34	65,0
16	129,26	66,3
17	134,73	70,0
18	146,16	73,56
19	150,84	75,0
20	174,51	76,86
21	177,63	77,1
22	178,43	77,15
23	179,22	77,2
24	179,69	77,22
25	179,83	77,23
26	179,93	77,24
27	181,08	77,37
28	181,3	77,39
29	182,21	77,45
30	183,32	77,52
31	184,89	77,64
32	189,26	78,0
33	211,64	80,0
34	217,5	80,52
35	221,66	81,09
36	243,64	85,0
37	246,54	85,93
38	256,32	90,0
39	266,83	93,05
40	272,6	95,0
41	275,58	96,27
42	287,12	100,0
43	293,53	101,96
44	295,77	102,75
45	300,46	105,0
46	311,55	109,33
47	313,35	110,0
48	316,48	110,86
49	324,01	113,09
50	329,56	114,67
51	330,43	115,0



52	337,16	116,99
53	344,55	119,18
54	347,27	120,0
55	354,12	121,17
56	376,4	125,0
57	379,54	125,25
58	389,5	126,02
59	396,99	126,56
60	410,76	127,49
61	414,68	127,69
62	420,34	128,05
63	424,89	128,3
64	426,68	128,37
65	429,72	128,42
66	431,09	128,43
67	435,36	128,49
68	438,5	128,67
69	439,77	128,7
70	458,39	129,32
71	459,73	129,37
72	461,42	129,42
73	462,88	129,41
74	463,4	129,42
75	466,98	129,48
76	467,4	129,49
77	468,71	129,48
78	469,57	129,49
79	470,03	129,48
80	470,53	129,46
81	471,03	129,44
82	472,15	129,38
83	499,79	129,68
84	500,15	129,66
85	512,63	129,73
86	513,08	129,71
87	523,7	129,7
88	525,01	129,81

#### Coefficienti parziali azioni

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

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

#### Stratigrafia

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

	(kN/m <sup>2</sup> )	drenata (kN/m <sup>2</sup> )	resistenza al taglio (°)	volume (kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )		
1	14.15	532.50	26.48	18.53	19.76		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghez- za a (m)	Inclinazio- ne (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizza- zione (kN*m)	Metodo stabilizzaz- ione
1	431,5464	124,5449	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenzial e
2	449,9281	124,5449	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenzial e

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	432	125	10197	167231	-587347
2	450,5	125	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]****Fs minimo individuato****1,15**

Ascissa centro superficie

267,43 m

Ordinata centro superficie

206,32 m

Raggio superficie

140,16 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	172,6	206,3	143,7	2,13
2	182,1	210,5	148,0	1,89
3	191,6	206,3	144,0	1,73
4	201,0	210,5	148,2	1,56
5	210,5	206,3	144,2	1,67
6	220,0	210,5	148,5	1,39
7	229,5	206,3	155,0	1,32
8	239,0	210,5	136,1	1,27
9	248,5	206,3	142,3	1,22
10	257,9	210,5	145,2	1,18
11	267,4	206,3	140,2	1,15
12	276,9	210,5	143,1	1,17
13	286,4	206,3	138,0	1,18
14	295,9	210,5	140,9	1,20
15	305,4	206,3	135,9	1,22
16	314,8	210,5	154,3	1,25
17	324,3	206,3	149,7	1,26
18	333,8	210,5	136,7	1,34
19	343,3	206,3	149,5	1,36
20	352,8	210,5	153,4	1,41
21	362,3	206,3	150,5	1,45

22	172,6	214,6	152,0	2,09
23	182,1	218,7	156,2	1,86
24	191,6	214,6	163,1	1,45
25	201,0	218,7	167,3	1,38
26	210,5	214,6	163,2	1,34
27	220,0	218,7	156,7	1,39
28	229,5	214,6	163,2	1,32
29	239,0	218,7	143,9	1,26
30	248,5	214,6	150,3	1,22
31	257,9	218,7	153,2	1,19
32	267,4	214,6	148,1	1,16
33	276,9	218,7	151,1	1,18
34	286,4	214,6	160,0	1,20
35	295,9	218,7	148,9	1,21
36	305,4	214,6	143,9	1,23
37	314,8	218,7	162,4	1,27
38	324,3	214,6	157,8	1,28
39	333,8	218,7	161,4	1,33
40	343,3	214,6	139,6	1,40
41	352,8	218,7	160,3	1,43
42	362,3	214,6	157,3	1,47
43	172,6	222,8	160,3	2,06
44	182,1	227,0	164,5	1,83
45	191,6	222,8	171,3	1,43
46	201,0	227,0	175,5	1,37
47	210,5	222,8	160,7	1,43
48	220,0	227,0	154,3	1,41
49	229,5	222,8	171,3	1,33
50	239,0	227,0	151,8	1,24
51	248,5	222,8	158,2	1,22
52	257,9	227,0	161,2	1,20
53	267,4	222,8	156,1	1,17
54	276,9	227,0	159,0	1,19
55	286,4	222,8	168,1	1,21
56	295,9	227,0	156,9	1,23
57	305,4	222,8	151,8	1,24
58	314,8	227,0	170,5	1,28
59	324,3	222,8	149,7	1,33
60	333,8	227,0	169,5	1,35
61	343,3	222,8	147,6	1,42
62	352,8	227,0	150,5	1,50
63	362,3	222,8	145,9	1,56
64	172,6	231,1	168,5	2,01
65	182,1	235,2	172,8	1,81
66	191,6	231,1	179,6	1,42
67	201,0	235,2	173,0	1,49
68	210,5	231,1	169,0	1,42
69	220,0	235,2	162,6	1,39
70	229,5	231,1	157,3	1,35
71	239,0	235,2	159,6	1,23
72	248,5	231,1	166,2	1,21
73	257,9	235,2	169,1	1,21
74	267,4	231,1	164,1	1,19
75	276,9	235,2	167,0	1,20
76	286,4	231,1	176,2	1,23
77	295,9	235,2	164,9	1,24

78	305,4	231,1	159,8	1,26
79	314,8	235,2	178,7	1,29
80	324,3	231,1	157,7	1,35
81	333,8	235,2	160,6	1,39
82	343,3	231,1	173,0	1,41
83	352,8	235,2	158,5	1,52
84	362,3	231,1	171,9	1,51
85	172,6	239,4	176,8	1,96
86	182,1	243,5	191,9	1,47
87	191,6	239,4	187,9	1,40
88	201,0	243,5	192,1	1,36
89	210,5	239,4	177,3	1,42
90	220,0	243,5	170,7	1,36
91	229,5	239,4	187,5	1,35
92	239,0	243,5	167,5	1,23
93	248,5	239,4	174,2	1,22
94	257,9	243,5	177,1	1,22
95	267,4	239,4	172,1	1,20
96	276,9	243,5	175,0	1,22
97	286,4	239,4	184,3	1,24
98	295,9	243,5	172,9	1,26
99	305,4	239,4	167,8	1,28
100	314,8	243,5	170,7	1,33
101	324,3	239,4	182,2	1,33
102	333,8	243,5	168,6	1,41
103	343,3	239,4	181,1	1,42
104	352,8	243,5	184,7	1,48
105	362,3	239,4	159,4	1,61
106	172,6	247,6	185,0	1,93
107	191,6	247,6	196,1	1,39
108	210,5	247,6	185,5	1,41
109	229,5	247,6	184,3	1,42
110	248,5	247,6	182,2	1,23
111	267,4	247,6	180,0	1,21
112	286,4	247,6	192,4	1,26
113	305,4	247,6	175,8	1,29
114	324,3	247,6	190,3	1,35
115	343,3	247,6	171,5	1,48
116	362,3	247,6	164,5	1,65

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE GR03**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

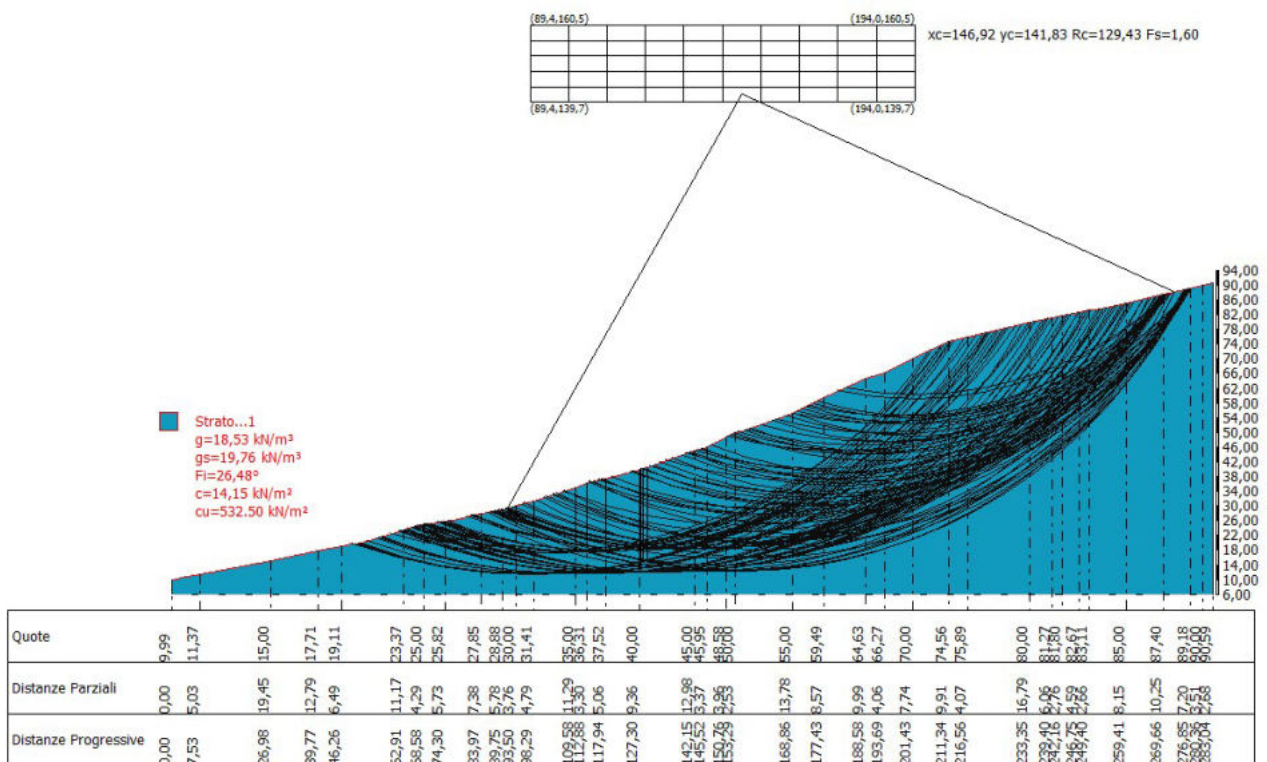
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR03

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,26862/15,1645
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	89,39 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	139,75 m
Ascissa vertice destro superiore xs	193,98 m
Ordinata vertice destro superiore ys	160,53 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,99
2	-7,88	10,0
3	-6,28	10,29
4	-5,5	10,44
5	-0,47	11,37
6	18,98	15,0
7	31,77	17,71
8	38,26	19,11
9	39,67	19,4
10	40,64	19,56
11	41,51	19,69
12	43,74	20,0
13	54,91	23,37
14	56,28	23,87
15	60,58	25,0
16	66,3	25,82
17	68,59	26,23
18	75,97	27,85
19	81,75	28,88
20	85,5	30,0
21	90,29	31,41

22	101,58	35,0
23	104,88	36,31
24	109,94	37,52
25	119,3	40,0
26	119,58	40,1
27	120,21	40,25
28	121,17	40,55
29	134,15	45,0
30	137,52	45,95
31	138,8	46,46
32	142,76	48,58
33	145,29	50,0
34	147,08	50,39
35	160,86	55,0
36	169,43	59,49
37	170,59	60,0
38	180,58	64,63
39	181,62	65,0
40	185,69	66,27
41	193,43	70,0
42	203,34	74,56
43	204,49	75,0
44	208,56	75,89
45	225,35	80,0
46	231,4	81,27
47	234,16	81,8
48	238,75	82,67
49	241,4	83,11
50	243,26	83,38
51	251,41	85,0
52	261,66	87,4
53	268,85	89,18
54	272,36	90,0
55	275,04	90,59

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	



1	14,15	532,50	26,48	18,53	19,76	
---	-------	--------	-------	-------	-------	--

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,6</b>
Ascissa centro superficie	146,92 m
Ordinata centro superficie	141,83 m
Raggio superficie	129,43 m

### Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	89,4	139,7	128,2	3,11
2	94,6	141,8	124,5	3,78
3	99,9	139,7	122,3	3,50
4	105,1	141,8	124,2	3,27
5	110,3	139,7	127,9	2,41
6	115,5	141,8	129,9	2,21
7	120,8	139,7	121,7	2,51
8	126,0	141,8	129,7	1,98
9	131,2	139,7	121,4	2,17
10	136,5	141,8	123,3	2,05
11	141,7	139,7	127,4	1,69
12	146,9	141,8	129,4	1,60
13	152,1	139,7	119,7	1,83
14	157,4	141,8	122,5	1,70
15	162,6	139,7	117,2	1,76
16	167,8	141,8	108,8	2,42
17	173,1	139,7	103,5	2,49
18	178,3	141,8	104,9	2,53
19	183,5	139,7	95,0	3,81
20	188,8	141,8	92,1	4,11
21	194,0	139,7	90,8	3,84
22	89,4	143,9	132,3	3,04
23	94,6	146,0	128,7	3,72
24	99,9	143,9	132,2	2,64
25	105,1	146,0	128,4	3,22
26	110,3	143,9	126,2	2,92
27	115,5	146,0	134,0	2,19
28	120,8	143,9	125,9	2,48
29	126,0	146,0	133,9	1,97
30	131,2	143,9	125,5	2,15
31	136,5	146,0	133,7	1,77
32	141,7	143,9	125,2	1,98
33	146,9	146,0	133,2	1,60
34	152,1	143,9	127,9	1,66
35	157,4	146,0	118,9	2,04
36	162,6	143,9	113,9	2,08
37	167,8	146,0	115,9	2,22
38	173,1	143,9	110,4	2,31
39	178,3	146,0	107,1	2,76
40	183,5	143,9	101,6	3,08
41	188,8	146,0	98,5	3,74

42	194,0	143,9	89,2	4,96
43	89,4	148,1	136,5	2,97
44	94,6	150,1	132,8	3,67
45	99,9	148,1	136,3	2,63
46	105,1	150,1	132,5	3,16
47	110,3	148,1	136,2	2,34
48	115,5	150,1	138,2	2,17
49	120,8	148,1	136,0	2,05
50	126,0	150,1	138,0	1,92
51	131,2	148,1	129,7	2,14
52	136,5	150,1	131,6	2,04
53	141,7	148,1	135,7	1,67
54	146,9	150,1	129,0	1,96
55	152,1	148,1	129,8	1,73
56	157,4	150,1	121,2	2,14
57	162,6	148,1	116,2	2,34
58	167,8	150,1	118,0	2,35
59	173,1	148,1	112,6	2,43
60	178,3	150,1	105,1	3,91
61	183,5	148,1	103,9	3,67
62	188,8	150,1	97,1	4,90
63	194,0	148,1	95,6	4,41
64	89,4	152,2	140,6	2,96
65	94,6	154,3	142,6	2,79
66	99,9	152,2	140,5	2,61
67	105,1	154,3	136,7	3,10
68	110,3	152,2	140,3	2,31
69	115,5	154,3	142,3	2,15
70	120,8	152,2	134,1	2,43
71	126,0	154,3	142,2	1,91
72	131,2	152,2	133,8	2,14
73	136,5	154,3	135,8	2,02
74	141,7	152,2	133,5	1,94
75	146,9	154,3	131,3	2,04
76	152,1	152,2	131,9	1,80
77	157,4	154,3	128,7	1,96
78	162,6	152,2	118,5	2,59
79	167,8	154,3	115,8	2,80
80	173,1	152,2	114,8	2,55
81	178,3	154,3	107,6	4,31
82	183,5	152,2	102,4	4,41
83	188,8	154,3	99,8	5,26
84	194,0	152,2	98,2	4,74
85	89,4	156,4	139,2	3,73
86	94,6	158,5	141,1	3,42
87	99,9	156,4	138,9	3,37
88	105,1	158,5	140,8	3,04
89	110,3	156,4	138,6	2,78
90	115,5	158,5	146,5	2,13
91	120,8	156,4	144,3	2,03
92	126,0	158,5	146,3	1,90
93	131,2	156,4	138,0	2,13
94	136,5	158,5	139,9	2,00
95	141,7	156,4	142,5	1,69
96	146,9	158,5	133,6	2,12
97	152,1	156,4	128,6	2,18

98	157,4	158,5	130,9	2,04
99	162,6	156,4	125,6	2,11
100	167,8	158,5	118,2	3,14
101	173,1	156,4	117,1	2,84
102	178,3	158,5	114,2	3,47
103	183,5	156,4	108,9	3,98
104	188,8	158,5	106,1	4,65
105	194,0	156,4	97,3	7,72
106	89,4	160,5	149,0	2,89
107	99,9	160,5	148,8	2,58
108	110,3	160,5	148,6	2,26
109	120,8	160,5	148,5	2,00
110	131,2	160,5	142,1	2,13
111	141,7	160,5	144,6	1,76
112	152,1	160,5	131,0	2,27
113	162,6	160,5	123,5	2,84
114	173,1	160,5	115,5	3,83
115	183,5	160,5	107,7	5,16
116	194,0	160,5	100,2	8,35

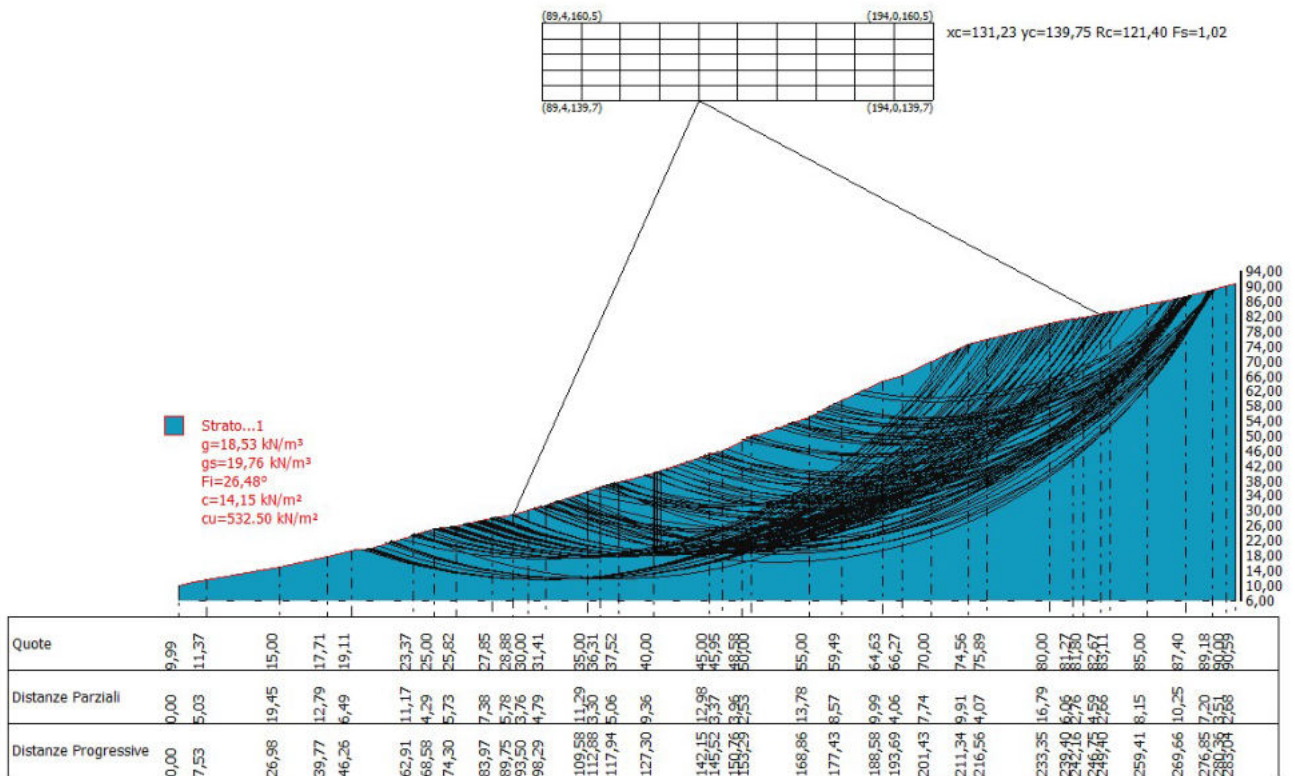
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR03

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,26862/15,1645
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	89,39 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	139,75 m
Ascissa vertice destro superiore xs	193,98 m
Ordinata vertice destro superiore ys	160,53 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,99
2	-7,88	10,0
3	-6,28	10,29
4	-5,5	10,44
5	-0,47	11,37
6	18,98	15,0
7	31,77	17,71
8	38,26	19,11
9	39,67	19,4
10	40,64	19,56
11	41,51	19,69
12	43,74	20,0
13	54,91	23,37
14	56,28	23,87
15	60,58	25,0
16	66,3	25,82
17	68,59	26,23
18	75,97	27,85
19	81,75	28,88
20	85,5	30,0
21	90,29	31,41
22	101,58	35,0
23	104,88	36,31

24	109,94	37,52
25	119,3	40,0
26	119,58	40,1
27	120,21	40,25
28	121,17	40,55
29	134,15	45,0
30	137,52	45,95
31	138,8	46,46
32	142,76	48,58
33	145,29	50,0
34	147,08	50,39
35	160,86	55,0
36	169,43	59,49
37	170,59	60,0
38	180,58	64,63
39	181,62	65,0
40	185,69	66,27
41	193,43	70,0
42	203,34	74,56
43	204,49	75,0
44	208,56	75,89
45	225,35	80,0
46	231,4	81,27
47	234,16	81,8
48	238,75	82,67
49	241,4	83,11
50	243,26	83,38
51	251,41	85,0
52	261,66	87,4
53	268,85	89,18
54	272,36	90,0
55	275,04	90,59

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	14,15	532,50	26,48	18,53	19,76		

**Risultati analisi pendio [Utente]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,02</b>
Ascissa centro superficie	131,23 m
Ordinata centro superficie	139,75 m
Raggio superficie	121,4 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	89,4	139,7	128,2	1,10
2	94,6	141,8	124,5	1,10
3	99,9	139,7	122,3	1,08
4	105,1	141,8	124,2	1,07
5	110,3	139,7	127,9	1,05
6	115,5	141,8	123,9	1,04
7	120,8	139,7	121,7	1,03
8	126,0	141,8	123,6	1,02
9	131,2	139,7	121,4	1,02
10	136,5	141,8	110,8	1,03
11	141,7	139,7	108,4	1,02
12	146,9	141,8	110,2	1,02
13	152,1	139,7	119,7	1,02
14	157,4	141,8	122,5	1,03
15	162,6	139,7	117,2	1,03
16	167,8	141,8	108,8	1,06
17	173,1	139,7	103,5	1,06
18	178,3	141,8	104,9	1,09
19	183,5	139,7	90,6	1,24
20	188,8	141,8	92,1	1,24
21	194,0	139,7	90,8	1,26
22	89,4	143,9	132,3	1,09
23	94,6	146,0	128,7	1,10
24	99,9	143,9	132,2	1,06
25	105,1	146,0	128,4	1,07
26	110,3	143,9	126,2	1,05
27	115,5	146,0	128,1	1,04
28	120,8	143,9	125,9	1,03
29	126,0	146,0	127,8	1,03
30	131,2	143,9	125,5	1,03
31	136,5	146,0	121,2	1,03
32	141,7	143,9	112,6	1,03
33	146,9	146,0	126,8	1,03
34	152,1	143,9	127,9	1,03
35	157,4	146,0	118,9	1,04
36	162,6	143,9	113,9	1,04
37	167,8	146,0	115,9	1,06
38	173,1	143,9	110,4	1,06
39	178,3	146,0	107,1	1,11
40	183,5	143,9	101,6	1,15
41	188,8	146,0	98,5	1,23
42	194,0	143,9	89,2	1,31
43	89,4	148,1	136,5	1,08

44	94,6	150,1	132,8	1,09
45	99,9	148,1	136,3	1,07
46	105,1	150,1	132,5	1,07
47	110,3	148,1	130,3	1,05
48	115,5	150,1	132,2	1,04
49	120,8	148,1	130,0	1,04
50	126,0	150,1	131,9	1,03
51	131,2	148,1	117,3	1,03
52	136,5	150,1	125,4	1,04
53	141,7	148,1	129,4	1,03
54	146,9	150,1	129,0	1,03
55	152,1	148,1	129,8	1,03
56	157,4	150,1	121,2	1,04
57	162,6	148,1	116,2	1,05
58	167,8	150,1	118,0	1,07
59	173,1	148,1	112,6	1,07
60	178,3	150,1	105,1	1,22
61	183,5	148,1	99,8	1,23
62	188,8	150,1	97,1	1,30
63	194,0	148,1	95,6	1,28
64	89,4	152,2	140,6	1,08
65	94,6	154,3	142,6	1,08
66	99,9	152,2	140,5	1,07
67	105,1	154,3	136,7	1,07
68	110,3	152,2	134,5	1,05
69	115,5	154,3	136,4	1,05
70	120,8	152,2	134,1	1,04
71	126,0	154,3	136,1	1,04
72	131,2	152,2	127,7	1,04
73	136,5	154,3	129,5	1,04
74	141,7	152,2	133,5	1,04
75	146,9	154,3	131,3	1,04
76	152,1	152,2	131,9	1,03
77	157,4	154,3	128,7	1,04
78	162,6	152,2	118,5	1,07
79	167,8	154,3	115,8	1,08
80	173,1	152,2	114,8	1,08
81	178,3	154,3	103,5	1,26
82	183,5	152,2	102,4	1,25
83	188,8	154,3	99,8	1,31
84	194,0	152,2	98,2	1,30
85	89,4	156,4	139,2	1,10
86	94,6	158,5	141,1	1,09
87	99,9	156,4	138,9	1,09
88	105,1	158,5	140,8	1,07
89	110,3	156,4	138,6	1,06
90	115,5	158,5	140,5	1,05
91	120,8	156,4	138,3	1,04
92	126,0	158,5	140,2	1,05
93	131,2	156,4	131,8	1,04
94	136,5	158,5	133,6	1,04
95	141,7	156,4	136,3	1,04
96	146,9	158,5	133,6	1,05
97	152,1	156,4	128,6	1,05
98	157,4	158,5	130,9	1,05
99	162,6	156,4	125,6	1,06



Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR03

---

---

100	167,8	158,5	118,2	1,11
101	173,1	156,4	117,1	1,10
102	178,3	158,5	114,2	1,17
103	183,5	156,4	108,9	1,23
104	188,8	158,5	106,1	1,29
105	194,0	156,4	97,3	1,57
106	89,4	160,5	149,0	1,09
107	99,9	160,5	148,8	1,08
108	110,3	160,5	142,7	1,06
109	120,8	160,5	142,4	1,05
110	131,2	160,5	135,9	1,05
111	141,7	160,5	138,7	1,04
112	152,1	160,5	131,0	1,05
113	162,6	160,5	123,5	1,08
114	173,1	160,5	115,5	1,18
115	183,5	160,5	107,7	1,30
116	194,0	160,5	100,2	1,59

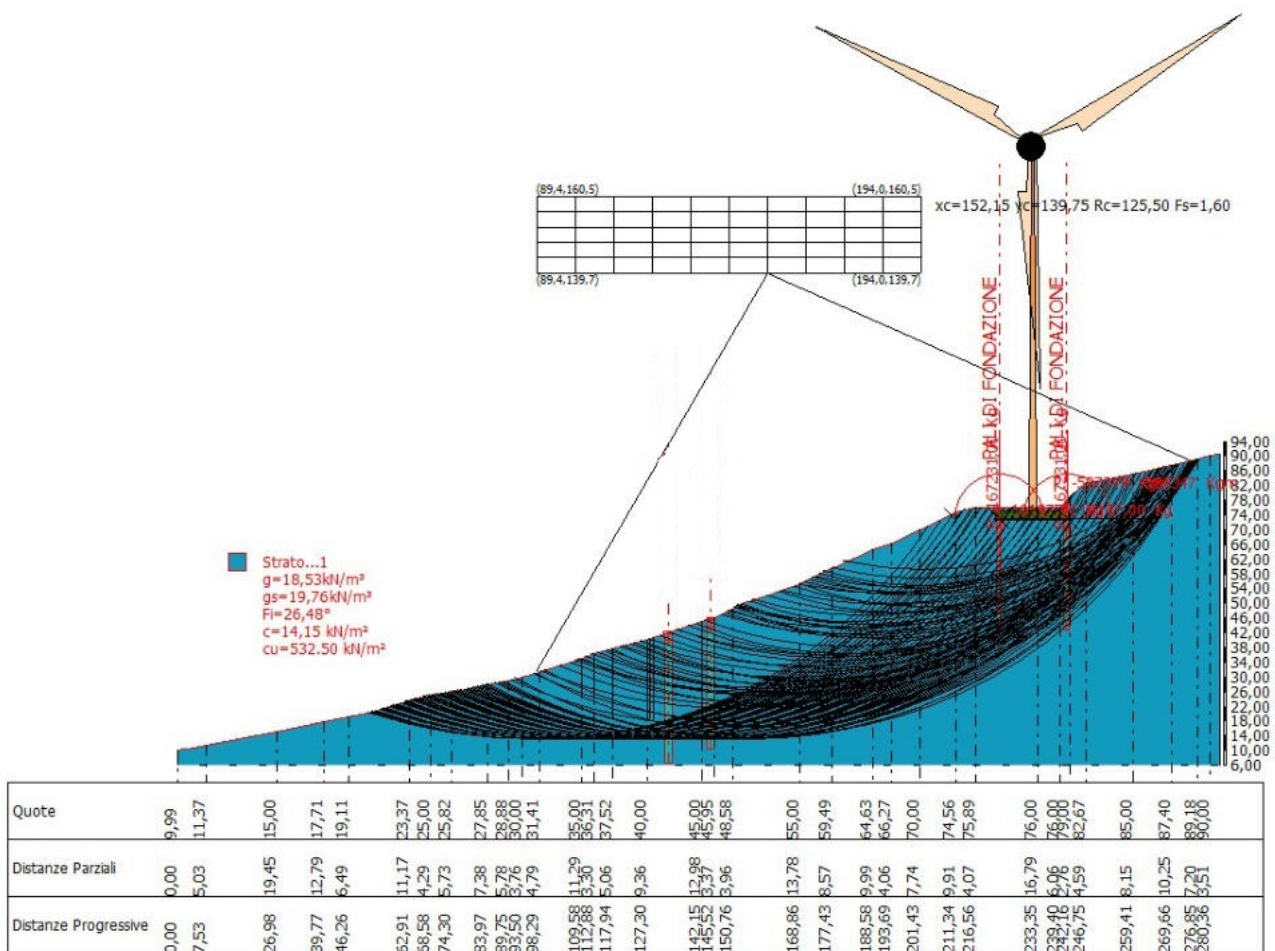
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR03

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



Il grafico sopra riportato rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva.

### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,26862/15,1645
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	89,39 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	139,75 m
Ascissa vertice destro superiore xs	193,98 m
Ordinata vertice destro superiore ys	160,53 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,97	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,24	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,4	2,4	0,45
S.L.C.	2475,0	3,81	2,4	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,3968	0,2	0,0285	0,0142
S.L.D.	1,7856	0,24	0,0437	0,0219
S.L.V.	4,3539	0,28	0,1243	0,0622
S.L.C.	4,6955	0,28	0,1341	0,067

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,99
2	-7,88	10,0
3	-6,28	10,29
4	-5,5	10,44
5	-0,47	11,37
6	18,98	15,0
7	31,77	17,71
8	38,26	19,11
9	39,67	19,4
10	40,64	19,56
11	41,51	19,69
12	43,74	20,0
13	54,91	23,37
14	56,28	23,87
15	60,58	25,0
16	66,3	25,82
17	68,59	26,23
18	75,97	27,85
19	81,75	28,88
20	85,5	30,0
21	90,29	31,41
22	101,58	35,0
23	104,88	36,31
24	109,94	37,52
25	119,3	40,0
26	119,58	40,1
27	120,21	40,25
28	121,17	40,55
29	134,15	45,0
30	137,52	45,95
31	138,8	46,46
32	142,76	48,58
33	145,29	50,0
34	147,08	50,39
35	160,86	55,0
36	169,43	59,49
37	170,59	60,0
38	180,58	64,63
39	181,62	65,0
40	185,69	66,27
41	193,43	70,0
42	203,34	74,56
43	204,49	75,0
44	208,56	75,89
45	225,35	76,0
46	231,4	76,0
47	234,16	79,0
48	238,75	82,67
49	241,4	83,11
50	243,26	83,38
51	251,41	85,0

52	261,66	87,4
53	268,85	89,18
54	272,36	90,0
55	275,04	90,59

**Coefficienti parziali azioni**

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coazione (kN/m <sup>2</sup> )	Coazione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14,15	532,50	26,48	18,53	19,76	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	214,2986	72,52339	1,2	30	90	3	320	1688	Carico limite Broms & (1964)
2	232,6816	72,61839	1,2	30	90	3	320	1688	Carico limite Broms & (1964)
3	124,0294	41,52934	2	35	90	2,5	500	4618	Carico limite Broms & (1964)
4	135,6932	45,43389	2	35	90	2,5	500	4618	Carico limite Broms & (1964)

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	215	73	10197	167231	-587347
2	233,5	73	10197	167231	-587347

La tabella Pali sopra riportata rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva.

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,6</b>
Ascissa centro superficie	152,15 m
Ordinata centro superficie	139,75 m
Raggio superficie	125,5 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	89,4	139,7	126,8	4,13
2	94,6	141,8	128,8	3,51
3	99,9	139,7	126,8	3,20
4	105,1	141,8	128,8	2,55
5	110,3	139,7	126,8	2,50
6	115,5	141,8	128,8	2,35
7	120,8	139,7	126,8	2,19
8	126,0	141,8	128,8	2,04
9	131,2	139,7	126,8	1,92
10	136,5	141,8	128,8	1,84
11	141,7	139,7	126,8	1,73
12	146,9	141,8	128,8	1,62
13	152,1	139,7	125,5	1,60
14	157,4	141,8	115,8	1,94
15	162,6	139,7	110,9	1,98
16	167,8	141,8	113,5	1,83
17	173,1	139,7	103,3	2,64
18	178,3	141,8	100,4	3,58
19	183,5	139,7	99,5	3,75
20	188,8	141,8	92,1	5,27
21	194,0	139,7	90,8	4,14
22	89,4	143,9	130,9	3,94
23	94,6	146,0	133,0	3,47
24	99,9	143,9	130,9	3,18
25	105,1	146,0	133,0	2,54
26	110,3	143,9	130,9	2,41
27	115,5	146,0	133,0	2,33
28	120,8	143,9	130,9	2,08
29	126,0	146,0	133,0	2,02
30	131,2	143,9	130,9	1,91
31	136,5	146,0	133,0	1,82
32	141,7	143,9	130,9	1,69
33	146,9	146,0	132,6	1,62
34	152,1	143,9	127,4	1,70
35	157,4	146,0	124,0	1,77
36	162,6	143,9	118,8	1,81
37	167,8	146,0	110,5	2,80
38	173,1	143,9	105,6	3,27
39	178,3	146,0	102,7	4,34
40	183,5	143,9	101,6	4,12
41	188,8	146,0	98,5	4,22
42	194,0	143,9	89,2	6,12
43	89,4	148,1	135,1	3,85
44	94,6	150,1	137,2	3,43

45	99,9	148,1	135,1	3,16
46	105,1	150,1	137,2	2,59
47	110,3	148,1	135,1	2,39
48	115,5	150,1	137,2	2,31
49	120,8	148,1	135,1	2,02
50	126,0	150,1	137,2	2,01
51	131,2	148,1	135,1	1,90
52	136,5	150,1	137,2	1,80
53	141,7	148,1	135,1	1,67
54	146,9	150,1	127,9	2,02
55	152,1	148,1	122,9	2,07
56	157,4	150,1	120,3	2,14
57	162,6	148,1	120,9	1,88
58	167,8	150,1	117,8	2,69
59	173,1	148,1	112,6	2,69
60	178,3	150,1	109,4	3,69
61	183,5	148,1	103,9	3,91
62	188,8	150,1	97,1	5,67
63	194,0	148,1	95,6	4,84
64	89,4	152,2	139,2	3,79
65	94,6	154,3	141,3	3,40
66	99,9	152,2	139,2	2,71
67	105,1	154,3	141,3	2,56
68	110,3	152,2	139,2	2,36
69	115,5	154,3	141,3	2,16
70	120,8	152,2	139,2	2,00
71	126,0	154,3	141,3	2,01
72	131,2	152,2	139,2	1,89
73	136,5	154,3	141,3	1,78
74	141,7	152,2	139,2	1,66
75	146,9	154,3	136,6	1,80
76	152,1	152,2	125,2	2,08
77	157,4	154,3	128,3	1,98
78	162,6	152,2	123,0	1,98
79	167,8	154,3	120,1	2,82
80	173,1	152,2	110,4	3,88
81	178,3	154,3	107,6	4,99
82	183,5	152,2	102,4	5,58
83	188,8	154,3	99,8	6,31
84	194,0	152,2	98,2	5,34
85	89,4	156,4	143,4	3,73
86	94,6	158,5	145,5	3,38
87	99,9	156,4	143,4	2,70
88	105,1	158,5	145,5	2,55
89	110,3	156,4	143,4	2,34
90	115,5	158,5	145,5	2,11
91	120,8	156,4	143,4	2,06
92	126,0	158,5	145,5	2,00
93	131,2	156,4	143,4	1,87
94	136,5	158,5	145,5	1,74
95	141,7	156,4	135,0	2,07
96	146,9	158,5	132,5	2,23
97	152,1	156,4	133,5	1,89
98	157,4	158,5	130,5	1,99
99	162,6	156,4	125,3	2,03
100	167,8	158,5	122,4	3,01

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR03

---

---

101	173,1	156,4	112,9	4,22
102	178,3	158,5	114,2	4,94
103	183,5	156,4	108,9	4,43
104	188,8	158,5	106,1	5,15
105	194,0	156,4	97,3	13,39
106	89,4	160,5	147,5	3,69
107	99,9	160,5	147,5	2,69
108	110,3	160,5	147,5	2,32
109	120,8	160,5	147,5	2,04
110	131,2	160,5	147,5	1,85
111	141,7	160,5	144,0	1,81
112	152,1	160,5	135,7	1,98
113	162,6	160,5	127,6	2,75
114	173,1	160,5	115,5	5,15
115	183,5	160,5	107,7	6,10
116	194,0	160,5	103,6	8,04

---

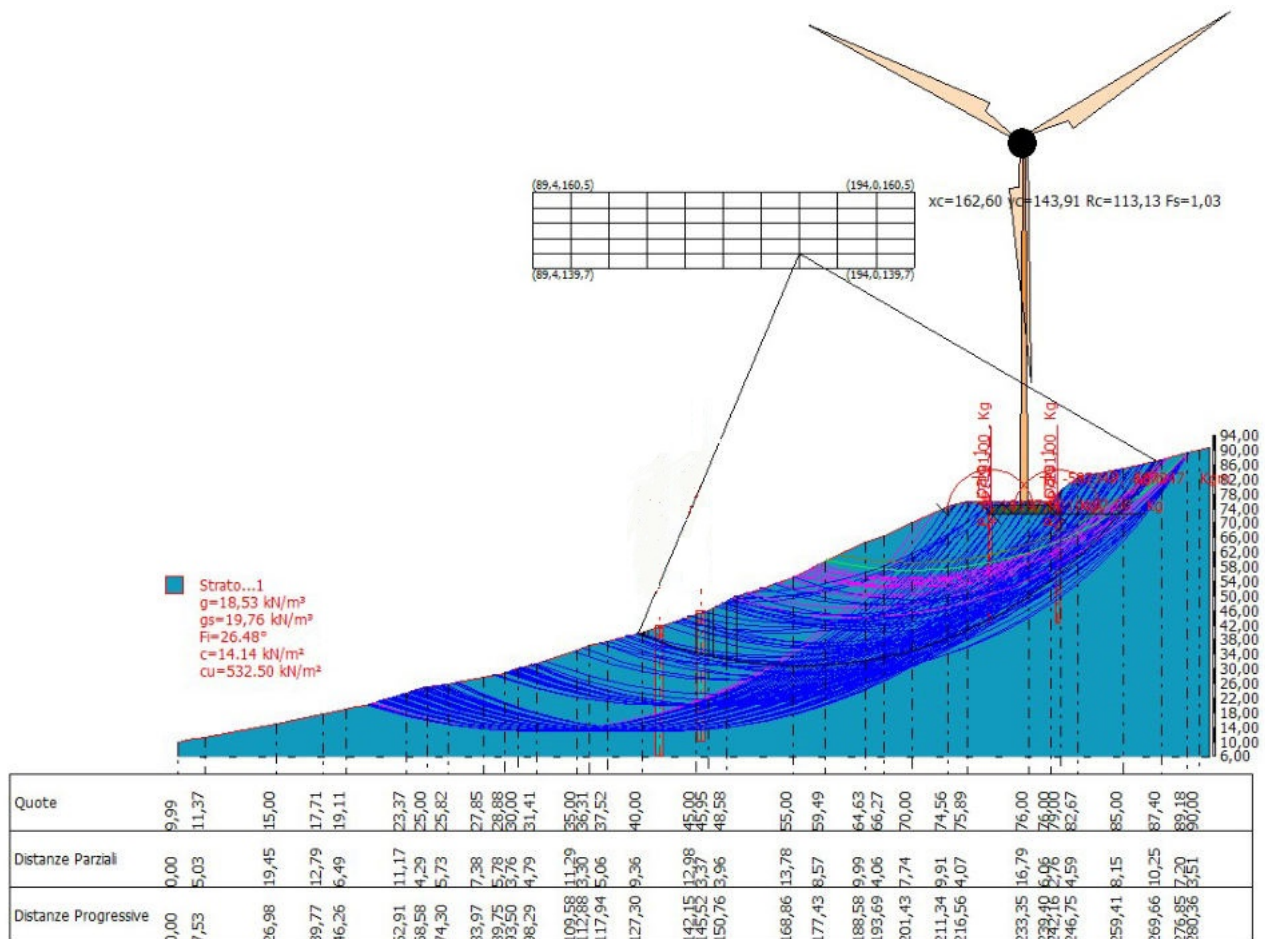
---



## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR03

### Condizioni post-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



Il grafico sopra riportato rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva.

**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,26862/15,1645
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	89,39 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	139,75 m
Ascissa vertice destro superiore xs	193,98 m
Ordinata vertice destro superiore ys	160,53 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**
**Dati generali**

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,97	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,24	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,4	2,4	0,45
S.L.C.	2475,0	3,81	2,4	0,45

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,3968	0,2	0,0285	0,0142
S.L.D.	1,7856	0,24	0,0437	0,0219
S.L.V.	4,3539	0,28	0,1243	0,0622
S.L.C.	4,6955	0,28	0,1341	0,067

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,124  
 Coefficiente azione sismica verticale 0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,99
2	-7,88	10,0
3	-6,28	10,29
4	-5,5	10,44
5	-0,47	11,37
6	18,98	15,0
7	31,77	17,71
8	38,26	19,11
9	39,67	19,4
10	40,64	19,56
11	41,51	19,69
12	43,74	20,0
13	54,91	23,37
14	56,28	23,87
15	60,58	25,0
16	66,3	25,82
17	68,59	26,23
18	75,97	27,85
19	81,75	28,88
20	85,5	30,0
21	90,29	31,41
22	101,58	35,0
23	104,88	36,31
24	109,94	37,52
25	119,3	40,0
26	119,58	40,1
27	120,21	40,25
28	121,17	40,55
29	134,15	45,0
30	137,52	45,95
31	138,8	46,46
32	142,76	48,58
33	145,29	50,0
34	147,08	50,39
35	160,86	55,0
36	169,43	59,49
37	170,59	60,0
38	180,58	64,63
39	181,62	65,0
40	185,69	66,27
41	193,43	70,0
42	203,34	74,56
43	204,49	75,0
44	208,56	75,89
45	225,35	76,0
46	231,4	76,0
47	234,16	79,0
48	238,75	82,67
49	241,4	83,11

50	243,26	83,38
51	251,41	85,0
52	261,66	87,4
53	268,85	89,18
54	272,36	90,0
55	275,04	90,59

**Coefficienti parziali azioni**

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14.14	532.50	26.48	18,53	19,76	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	214,166	72,50302	1,2	30	90	3	320	1688	Carico limite Broms & (1964)
2	232,6805	72,45543	1,2	30	90	3	320	1688	Carico limite Broms & (1964)
3	123,057	41,19597	2	35	90	2,5	500	4618	Carico limite Broms & (1964)
4	134,4341	45,07929	2	35	90	2,5	500	4618	Carico limite Broms & (1964)

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	215	72,5	10197	167231	-587347
2	233	72,5	10197	167231	-587347

La tabella Pali sopra riportata rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva .

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,03</b>
Ascissa centro superficie	162,6 m
Ordinata centro superficie	143,91 m
Raggio superficie	113,13 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	89,4	139,7	126,8	1,51
2	94,6	141,8	128,8	1,37
3	99,9	139,7	126,8	1,32
4	105,1	141,8	128,8	1,09
5	110,3	139,7	126,8	1,11
6	115,5	141,8	128,8	1,14
7	120,8	139,7	126,8	1,14
8	126,0	141,8	128,8	1,12
9	131,2	139,7	119,8	1,14
10	136,5	141,8	121,8	1,09
11	141,7	139,7	112,8	1,10
12	146,9	141,8	114,8	1,09
13	152,1	139,7	111,8	1,08
14	157,4	141,8	109,6	1,04
15	162,6	139,7	110,9	1,04
16	167,8	141,8	113,5	1,06
17	173,1	139,7	103,3	1,12
18	178,3	141,8	100,4	1,25
19	183,5	139,7	99,5	1,34
20	188,8	141,8	92,1	1,51
21	194,0	139,7	90,8	1,40
22	89,4	143,9	130,9	1,46
23	94,6	146,0	133,0	1,37
24	99,9	143,9	130,9	1,32
25	105,1	146,0	133,0	1,10
26	110,3	143,9	130,9	1,11
27	115,5	146,0	133,0	1,15
28	120,8	143,9	130,9	1,10
29	126,0	146,0	133,0	1,13
30	131,2	143,9	123,9	1,10
31	136,5	146,0	126,0	1,09
32	141,7	143,9	123,9	1,10
33	146,9	146,0	97,8	1,08
34	152,1	143,9	94,3	1,10
35	157,4	146,0	106,0	1,07
36	162,6	143,9	113,1	1,03
37	167,8	146,0	110,5	1,12
38	173,1	143,9	100,9	1,22
39	178,3	146,0	102,7	1,36
40	183,5	143,9	101,6	1,39
41	188,8	146,0	98,5	1,39
42	194,0	143,9	89,2	1,59
43	89,4	148,1	135,1	1,44

44	94,6	150,1	137,2	1,37
45	99,9	148,1	135,1	1,33
46	105,1	150,1	137,2	1,14
47	110,3	148,1	135,1	1,10
48	115,5	150,1	137,2	1,15
49	120,8	148,1	135,1	1,07
50	126,0	150,1	137,2	1,14
51	131,2	148,1	128,1	1,11
52	136,5	150,1	130,2	1,10
53	141,7	148,1	128,1	1,10
54	146,9	150,1	101,0	1,11
55	152,1	148,1	116,6	1,08
56	157,4	150,1	108,8	1,09
57	162,6	148,1	120,9	1,07
58	167,8	150,1	112,9	1,15
59	173,1	148,1	112,6	1,16
60	178,3	150,1	109,4	1,30
61	183,5	148,1	103,9	1,37
62	188,8	150,1	97,1	1,49
63	194,0	148,1	95,6	1,46
64	89,4	152,2	139,2	1,42
65	94,6	154,3	141,3	1,37
66	99,9	152,2	139,2	1,12
67	105,1	154,3	141,3	1,15
68	110,3	152,2	139,2	1,10
69	115,5	154,3	141,3	1,10
70	120,8	152,2	139,2	1,08
71	126,0	154,3	134,3	1,13
72	131,2	152,2	132,2	1,11
73	136,5	154,3	134,3	1,10
74	141,7	152,2	132,2	1,11
75	146,9	154,3	123,7	1,13
76	152,1	152,2	119,1	1,06
77	157,4	154,3	122,7	1,08
78	162,6	152,2	123,0	1,09
79	167,8	154,3	120,1	1,19
80	173,1	152,2	110,4	1,27
81	178,3	154,3	107,6	1,45
82	183,5	152,2	102,4	1,50
83	188,8	154,3	99,8	1,56
84	194,0	152,2	98,2	1,52
85	89,4	156,4	143,4	1,41
86	94,6	158,5	145,5	1,37
87	99,9	156,4	143,4	1,13
88	105,1	158,5	145,5	1,16
89	110,3	156,4	143,4	1,11
90	115,5	158,5	145,5	1,08
91	120,8	156,4	143,4	1,09
92	126,0	158,5	138,5	1,13
93	131,2	156,4	136,4	1,11
94	136,5	158,5	138,5	1,09
95	141,7	156,4	135,0	1,12
96	146,9	158,5	107,5	1,15
97	152,1	156,4	115,8	1,09
98	157,4	158,5	125,2	1,06
99	162,6	156,4	125,3	1,08

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR03

---

---

100	167,8	158,5	122,4	1,24
101	173,1	156,4	112,9	1,31
102	178,3	158,5	114,2	1,47
103	183,5	156,4	108,9	1,38
104	188,8	158,5	106,1	1,48
105	194,0	156,4	97,3	2,47
106	89,4	160,5	147,5	1,41
107	99,9	160,5	147,5	1,13
108	110,3	160,5	147,5	1,11
109	120,8	160,5	147,5	1,10
110	131,2	160,5	140,5	1,12
111	141,7	160,5	137,4	1,14
112	152,1	160,5	130,0	1,11
113	162,6	160,5	118,1	1,15
114	173,1	160,5	115,5	1,43
115	183,5	160,5	107,7	1,52
116	194,0	160,5	103,6	1,87

---

---

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE GR04**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**





**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Zona	GR04
Lat./Long.	41,283174/15,173958
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	247,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	193,47 m
Ascissa vertice destro superiore xs	513,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	245,52 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	8,35
2	3,06	8,78
3	15,47	9,26
4	17,53	9,34
5	21,66	9,49
6	27,0	9,68
7	28,44	9,72
8	29,12	9,74
9	29,5	9,75
10	30,61	9,78
11	31,55	9,8
12	32,06	9,81
13	32,28	9,81
14	32,35	9,81
15	32,41	9,79
16	32,41	9,81
17	32,43	9,79
18	32,46	9,79
19	32,64	9,78
20	32,82	9,76
21	32,96	9,75
22	33,44	9,73

23	33,88	9,73
24	34,2	9,73
25	35,08	9,75
26	36,12	9,79
27	38,64	10,0
28	43,01	10,44
29	52,17	11,34
30	58,06	11,88
31	63,06	12,26
32	66,7	12,47
33	69,85	12,61
34	74,83	12,76
35	78,13	13,13
36	83,47	13,27
37	95,85	15,0
38	105,39	16,12
39	107,55	16,4
40	110,96	16,82
41	116,61	17,48
42	128,81	18,95
43	135,0	19,69
44	137,3	20,0
45	145,67	21,3
46	169,77	25,0
47	184,85	26,74
48	195,85	28,05
49	202,84	28,86
50	211,9	30,0
51	236,31	32,94
52	255,03	35,0
53	285,18	38,62
54	296,29	40,0
55	301,6	40,7
56	334,04	45,0
57	349,54	46,76
58	352,76	47,11
59	366,14	48,52
60	379,88	50,0
61	380,65	50,04
62	388,73	50,55
63	389,82	50,64
64	391,59	50,83
65	391,97	50,92
66	410,71	52,99
67	415,44	53,31
68	418,22	53,55
69	423,49	54,05
70	434,42	54,99
71	434,53	55,0
72	448,66	55,94
73	508,29	60,0
74	527,21	60,83
75	537,11	61,27
76	542,06	61,48
77	548,21	61,74

78	552,5	61,91
79	553,53	61,95
80	555,84	62,04
81	558,4	62,12
82	559,06	62,14
83	560,84	62,19
84	583,21	63,21
85	594,53	63,7
86	611,06	64,36
87	627,67	65,0
88	692,36	65,71
89	701,84	65,81
90	704,97	65,84
91	705,88	65,85
92	706,22	65,86
93	706,39	65,86
94	706,54	65,86
95	706,66	65,86
96	706,78	65,86
97	706,85	65,86
98	707,06	65,86
99	707,16	65,86
100	707,2	65,86
101	707,3	65,86
102	707,46	65,86
103	707,57	65,86
104	707,86	65,86
105	708,09	65,86
106	708,31	65,86
107	708,36	65,86

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47		

**Risultati analisi pendio [Utente]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>4,15</b>
Ascissa centro superficie	486,68 m
Ordinata centro superficie	193,47 m
Raggio superficie	173,22 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	247,5	193,5	174,7	13,39
2	260,7	198,7	163,9	101,64
3	274,0	193,5	173,3	11,92
4	287,3	198,7	177,7	11,18
5	300,6	193,5	154,7	65,55
6	313,9	198,7	158,4	63,28
7	327,2	193,5	151,9	59,86
8	340,5	198,7	155,6	62,03
9	353,8	193,5	171,3	7,53
10	367,1	198,7	176,2	7,12
11	380,4	193,5	172,7	6,09
12	393,6	198,7	160,9	12,50
13	406,9	193,5	159,0	8,91
14	420,2	198,7	179,0	4,62
15	433,5	193,5	160,7	7,60
16	446,8	198,7	179,7	4,32
17	460,1	193,5	174,1	4,19
18	473,4	198,7	163,3	12,78
19	486,7	193,5	173,2	4,15
20	500,0	198,7	178,0	6,45
21	513,3	193,5	155,6	15,08
22	247,5	203,9	184,9	13,39
23	260,7	209,1	189,4	12,71
24	274,0	203,9	183,6	12,05
25	287,3	209,1	188,0	11,13
26	300,6	203,9	182,2	10,83
27	313,9	209,1	186,6	10,62
28	327,2	203,9	180,8	10,69
29	340,5	209,1	185,2	8,97
30	353,8	203,9	160,0	56,10
31	367,1	209,1	164,6	43,28
32	380,4	203,9	162,8	20,21
33	393,6	209,1	167,4	20,07
34	406,9	203,9	182,5	5,22
35	420,2	209,1	170,2	12,00
36	433,5	203,9	183,9	4,43
37	446,8	209,1	173,0	8,42
38	460,1	203,9	184,4	4,24
39	473,4	209,1	189,2	4,17
40	486,7	203,9	167,6	13,42
41	500,0	209,1	188,3	6,41
42	513,3	203,9	182,7	6,03
43	247,5	214,3	195,2	13,40
44	260,7	219,5	199,6	12,73

45	274,0	214,3	193,8	12,15
46	287,3	219,5	181,4	90,66
47	300,6	214,3	192,4	10,83
48	313,9	219,5	178,6	73,86
49	327,2	214,3	191,0	10,69
50	340,5	219,5	175,8	71,94
51	353,8	214,3	189,7	8,26
52	367,1	219,5	173,0	74,46
53	380,4	214,3	189,6	6,97
54	393,6	219,5	194,6	9,85
55	406,9	214,3	172,1	18,27
56	420,2	219,5	195,9	5,29
57	433,5	214,3	192,4	4,73
58	446,8	219,5	197,3	4,81
59	460,1	214,3	177,6	9,10
60	473,4	219,5	198,7	4,31
61	486,7	214,3	193,9	4,24
62	500,0	219,5	182,2	14,83
63	513,3	214,3	193,1	6,02
64	247,5	224,7	190,6	164,41
65	260,7	229,9	209,9	12,75
66	274,0	224,7	187,8	115,13
67	287,3	229,9	208,5	11,07
68	300,6	224,7	185,0	82,79
69	313,9	229,9	188,7	80,41
70	327,2	224,7	182,2	75,39
71	340,5	229,9	205,7	8,98
72	353,8	224,7	179,5	79,90
73	367,1	229,9	204,4	7,98
74	380,4	224,7	198,5	7,41
75	393,6	229,9	180,5	87,03
76	406,9	224,7	199,5	6,02
77	420,2	229,9	183,3	28,62
78	433,5	224,7	200,9	5,07
79	446,8	229,9	186,1	22,62
80	460,1	224,7	202,3	4,69
81	473,4	229,9	188,8	16,96
82	486,7	224,7	203,6	4,37
83	500,0	229,9	191,6	15,45
84	513,3	224,7	186,5	14,85
85	247,5	235,1	215,7	13,25
86	260,7	240,3	220,2	12,76
87	274,0	235,1	214,3	12,19
88	287,3	240,3	218,8	11,05
89	300,6	235,1	212,9	10,89
90	313,9	240,3	217,4	10,47
91	327,2	235,1	211,6	9,64
92	340,5	240,3	216,0	8,98
93	353,8	235,1	210,2	8,27
94	367,1	240,3	193,3	95,68
95	380,4	235,1	208,8	7,46
96	393,6	240,3	190,5	107,54
97	406,9	235,1	208,0	6,51
98	420,2	240,3	212,9	6,16
99	433,5	235,1	209,4	5,46
100	446,8	240,3	214,3	5,61

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR04

---

---

101	460,1	235,1	190,7	21,17
102	473,4	240,3	215,7	4,91
103	486,7	235,1	212,1	4,65
104	500,0	240,3	217,1	6,81
105	513,3	235,1	196,3	15,34
106	247,5	245,5	210,8	252,52
107	274,0	245,5	208,0	152,19
108	300,6	245,5	205,2	100,57
109	327,2	245,5	202,5	90,40
110	353,8	245,5	199,7	98,02
111	380,4	245,5	196,9	104,16
112	406,9	245,5	194,2	126,81
113	433,5	245,5	194,5	61,96
114	460,1	245,5	197,3	31,79
115	486,7	245,5	200,0	23,26
116	513,3	245,5	222,0	6,41

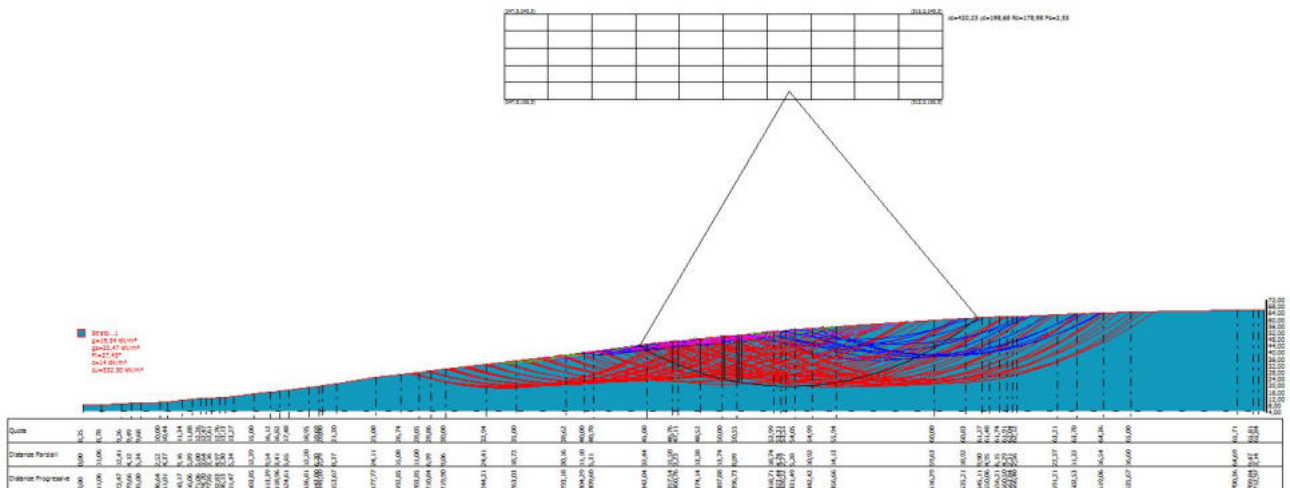
---

---

# VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR04

## Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo





**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Zona	GR04
Lat./Long.	41,283174/15,173958
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	247,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	193,47 m
Ascissa vertice destro superiore xs	513,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	245,52 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	8,35
2	3,06	8,78
3	15,47	9,26
4	17,53	9,34
5	21,66	9,49
6	27,0	9,68
7	28,44	9,72
8	29,12	9,74
9	29,5	9,75
10	30,61	9,78
11	31,55	9,8
12	32,06	9,81
13	32,28	9,81
14	32,35	9,81
15	32,41	9,79
16	32,41	9,81
17	32,43	9,79
18	32,46	9,79
19	32,64	9,78
20	32,82	9,76
21	32,96	9,75
22	33,44	9,73

23	33,88	9,73
24	34,2	9,73
25	35,08	9,75
26	36,12	9,79
27	38,64	10,0
28	43,01	10,44
29	52,17	11,34
30	58,06	11,88
31	63,06	12,26
32	66,7	12,47
33	69,85	12,61
34	74,83	12,76
35	78,13	13,13
36	83,47	13,27
37	95,85	15,0
38	105,39	16,12
39	107,55	16,4
40	110,96	16,82
41	116,61	17,48
42	128,81	18,95
43	135,0	19,69
44	137,3	20,0
45	145,67	21,3
46	169,77	25,0
47	184,85	26,74
48	195,85	28,05
49	202,84	28,86
50	211,9	30,0
51	236,31	32,94
52	255,03	35,0
53	285,18	38,62
54	296,29	40,0
55	301,6	40,7
56	334,04	45,0
57	349,54	46,76
58	352,76	47,11
59	366,14	48,52
60	379,88	50,0
61	380,65	50,04
62	388,73	50,55
63	389,82	50,64
64	391,59	50,83
65	391,97	50,92
66	410,71	52,99
67	415,44	53,31
68	418,22	53,55
69	423,49	54,05
70	434,42	54,99
71	434,53	55,0
72	448,66	55,94
73	508,29	60,0
74	527,21	60,83
75	537,11	61,27
76	542,06	61,48
77	548,21	61,74

78	552,5	61,91
79	553,53	61,95
80	555,84	62,04
81	558,4	62,12
82	559,06	62,14
83	560,84	62,19
84	583,21	63,21
85	594,53	63,7
86	611,06	64,36
87	627,67	65,0
88	692,36	65,71
89	701,84	65,81
90	704,97	65,84
91	705,88	65,85
92	706,22	65,86
93	706,39	65,86
94	706,54	65,86
95	706,66	65,86
96	706,78	65,86
97	706,85	65,86
98	707,06	65,86
99	707,16	65,86
100	707,2	65,86
101	707,3	65,86
102	707,46	65,86
103	707,57	65,86
104	707,86	65,86
105	708,09	65,86
106	708,31	65,86
107	708,36	65,86

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coazione (kN/m <sup>2</sup> )	Coazione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47		

**Risultati analisi pendio [Utente]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,53</b>
Ascissa centro superficie	420,23 m
Ordinata centro superficie	198,68 m
Raggio superficie	178,98 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	247,5	193,5	174,7	3,24
2	260,7	198,7	163,9	5,57
3	274,0	193,5	173,3	3,18
4	287,3	198,7	177,7	3,12
5	300,6	193,5	154,7	4,49
6	313,9	198,7	158,4	4,49
7	327,2	193,5	151,9	4,49
8	340,5	198,7	155,6	4,68
9	353,8	193,5	171,3	2,86
10	367,1	198,7	176,2	2,85
11	380,4	193,5	172,7	2,74
12	393,6	198,7	160,9	2,94
13	406,9	193,5	159,0	2,75
14	420,2	198,7	179,0	2,53
15	433,5	193,5	160,7	2,77
16	446,8	198,7	179,7	2,57
17	460,1	193,5	174,1	2,58
18	473,4	198,7	163,3	4,21
19	486,7	193,5	173,2	2,66
20	500,0	198,7	178,0	3,60
21	513,3	193,5	155,6	4,80
22	247,5	203,9	184,9	3,23
23	260,7	209,1	189,4	3,22
24	274,0	203,9	183,6	3,20
25	287,3	209,1	188,0	3,11
26	300,6	203,9	182,2	3,15
27	313,9	209,1	186,6	3,20
28	327,2	203,9	180,8	3,32
29	340,5	209,1	185,2	2,99
30	353,8	203,9	160,0	4,59
31	367,1	209,1	164,6	4,12
32	380,4	203,9	162,8	3,29
33	393,6	209,1	167,4	3,43
34	406,9	203,9	182,5	2,58
35	420,2	209,1	170,2	3,02
36	433,5	203,9	183,9	2,55
37	446,8	209,1	173,0	2,88
38	460,1	203,9	184,4	2,60
39	473,4	209,1	189,2	2,66
40	486,7	203,9	167,6	4,42
41	500,0	209,1	188,3	3,58
42	513,3	203,9	182,7	3,45
43	247,5	214,3	195,2	3,22
44	260,7	219,5	199,6	3,21

45	274,0	214,3	193,8	3,21
46	287,3	219,5	181,4	5,15
47	300,6	214,3	192,4	3,14
48	313,9	219,5	178,6	4,81
49	327,2	214,3	191,0	3,31
50	340,5	219,5	175,8	4,97
51	353,8	214,3	189,7	2,89
52	367,1	219,5	173,0	5,06
53	380,4	214,3	189,6	2,76
54	393,6	219,5	194,6	3,71
55	406,9	214,3	172,1	3,34
56	420,2	219,5	195,9	2,61
57	433,5	214,3	192,4	2,60
58	446,8	219,5	197,3	2,65
59	460,1	214,3	177,6	3,03
60	473,4	219,5	198,7	2,69
61	486,7	214,3	193,9	2,70
62	500,0	219,5	182,2	4,74
63	513,3	214,3	193,1	3,44
64	247,5	224,7	190,6	7,32
65	260,7	229,9	209,9	3,21
66	274,0	224,7	187,8	5,85
67	287,3	229,9	208,5	3,08
68	300,6	224,7	185,0	4,97
69	313,9	229,9	188,7	4,99
70	327,2	224,7	182,2	4,95
71	340,5	229,9	205,7	2,98
72	353,8	224,7	179,5	5,27
73	367,1	229,9	204,4	2,89
74	380,4	224,7	198,5	2,79
75	393,6	229,9	180,5	5,50
76	406,9	224,7	199,5	2,66
77	420,2	229,9	183,3	3,85
78	433,5	224,7	200,9	2,64
79	446,8	229,9	186,1	4,33
80	460,1	224,7	202,3	2,68
81	473,4	229,9	188,8	4,35
82	486,7	224,7	203,6	2,73
83	500,0	229,9	191,6	4,74
84	513,3	224,7	186,5	4,69
85	247,5	235,1	215,7	3,17
86	260,7	240,3	220,2	3,20
87	274,0	235,1	214,3	3,21
88	287,3	240,3	218,8	3,07
89	300,6	235,1	212,9	3,14
90	313,9	240,3	217,4	3,14
91	327,2	235,1	211,6	3,05
92	340,5	240,3	216,0	2,97
93	353,8	235,1	210,2	2,88
94	367,1	240,3	193,3	5,75
95	380,4	235,1	208,8	2,80
96	393,6	240,3	190,5	6,12
97	406,9	235,1	208,0	2,70
98	420,2	240,3	212,9	2,71
99	433,5	235,1	209,4	2,70
100	446,8	240,3	214,3	2,75

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR04

---

---

101	460,1	235,1	190,7	4,28
102	473,4	240,3	215,7	2,80
103	486,7	235,1	212,1	2,78
104	500,0	240,3	217,1	3,59
105	513,3	235,1	196,3	4,71
106	247,5	245,5	210,8	9,73
107	274,0	245,5	208,0	6,86
108	300,6	245,5	205,2	5,47
109	327,2	245,5	202,5	5,38
110	353,8	245,5	199,7	5,80
111	380,4	245,5	196,9	5,99
112	406,9	245,5	194,2	6,83
113	433,5	245,5	194,5	5,28
114	460,1	245,5	197,3	4,69
115	486,7	245,5	200,0	4,76
116	513,3	245,5	222,0	3,48

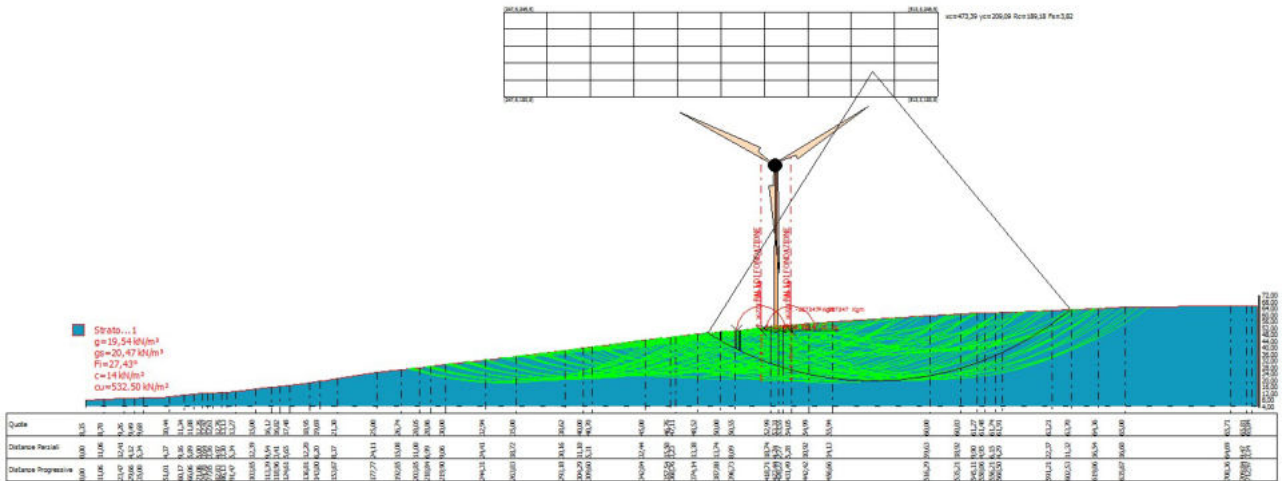
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR04

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Zona	GR04
Lat./Long.	41,283174/15,173958
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	247,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	193,47 m
Ascissa vertice destro superiore xs	513,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	245,52 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,93	2,55	0,36
S.L.D.	201,0	1,17	2,55	0,38
S.L.V.	1898,0	3,09	2,46	0,45
S.L.C.	2475,0	3,45	2,46	0,46

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,116	0,2	0,0228	0,0114
S.L.D.	1,404	0,24	0,0344	0,0172
S.L.V.	3,3679	0,28	0,0962	0,0481
S.L.C.	3,6356	0,28	0,1038	0,0519

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,096



Coefficiente azione sismica verticale

0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	8,35
2	3,06	8,78
3	15,47	9,26
4	17,53	9,34
5	21,66	9,49
6	27,0	9,68
7	28,44	9,72
8	29,12	9,74
9	29,5	9,75
10	30,61	9,78
11	31,55	9,8
12	32,06	9,81
13	32,28	9,81
14	32,35	9,81
15	32,41	9,79
16	32,41	9,81
17	32,43	9,79
18	32,46	9,79
19	32,64	9,78
20	32,82	9,76
21	32,96	9,75
22	33,44	9,73
23	33,88	9,73
24	34,2	9,73
25	35,08	9,75
26	36,12	9,79
27	38,64	10,0
28	43,01	10,44
29	52,17	11,34
30	58,06	11,88
31	63,06	12,26
32	66,7	12,47
33	69,85	12,61
34	74,83	12,76
35	78,13	13,13
36	83,47	13,27
37	95,85	15,0
38	105,39	16,12
39	107,55	16,4
40	110,96	16,82
41	116,61	17,48
42	128,81	18,95
43	135,0	19,69
44	137,3	20,0
45	145,67	21,3
46	169,77	25,0
47	184,85	26,74
48	195,85	28,05
49	202,84	28,86
50	211,9	30,0

51	236,31	32,94
52	255,03	35,0
53	285,18	38,62
54	296,29	40,0
55	301,6	40,7
56	334,04	45,0
57	349,54	46,76
58	352,76	47,11
59	366,14	48,52
60	379,88	50,0
61	380,65	50,04
62	388,73	50,55
63	389,82	50,64
64	391,59	50,83
65	391,97	50,92
66	410,71	52,99
67	415,44	53,31
68	418,22	53,55
69	423,49	54,05
70	434,42	54,99
71	434,53	55,0
72	448,66	55,94
73	508,29	60,0
74	527,21	60,83
75	537,11	61,27
76	542,06	61,48
77	548,21	61,74
78	552,5	61,91
79	553,53	61,95
80	555,84	62,04
81	558,4	62,12
82	559,06	62,14
83	560,84	62,19
84	583,21	63,21
85	594,53	63,7
86	611,06	64,36
87	627,67	65,0
88	692,36	65,71
89	701,84	65,81
90	704,97	65,84
91	705,88	65,85
92	706,22	65,86
93	706,39	65,86
94	706,54	65,86
95	706,66	65,86
96	706,78	65,86
97	706,85	65,86
98	707,06	65,86
99	707,16	65,86
100	707,2	65,86
101	707,3	65,86
102	707,46	65,86
103	707,57	65,86
104	707,86	65,86
105	708,09	65,86

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR04

106	708,31	65,86
107	708,36	65,86

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	404,1982	49,98937	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	422,5	50	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

### Carichi concentrati

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	405	51	10197	167231	-587347
2	423	51	10197	167231	-587347

### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>3,82</b>
Ascissa centro superficie	473,39 m
Ordinata centro superficie	209,09 m
Raggio superficie	189,18 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	247,5	193,5	174,7	12,17

2	260,7	198,7	163,9	92,40
3	274,0	193,5	173,3	10,84
4	287,3	198,7	177,7	10,16
5	300,6	193,5	154,7	59,59
6	313,9	198,7	158,4	57,53
7	327,2	193,5	151,9	54,42
8	340,5	198,7	155,6	56,39
9	353,8	193,5	171,3	6,24
10	367,1	198,7	176,2	5,96
11	380,4	193,5	172,7	5,22
12	393,6	198,7	160,9	9,76
13	406,9	193,5	159,0	7,45
14	420,2	198,7	179,0	4,07
15	433,5	193,5	160,7	6,81
16	446,8	198,7	179,7	3,93
17	460,1	193,5	174,1	3,83
18	473,4	198,7	163,3	13,04
19	486,7	193,5	173,2	3,94
20	500,0	198,7	178,0	6,28
21	513,3	193,5	155,6	13,71
22	247,5	203,9	184,9	12,18
23	260,7	209,1	189,4	11,55
24	274,0	203,9	183,6	10,95
25	287,3	209,1	188,0	10,12
26	300,6	203,9	182,2	9,85
27	313,9	209,1	186,6	8,84
28	327,2	203,9	180,8	8,09
29	340,5	209,1	185,2	7,21
30	353,8	203,9	160,0	26,80
31	367,1	209,1	164,6	26,65
32	380,4	203,9	162,8	13,83
33	393,6	209,1	167,4	14,94
34	406,9	203,9	182,5	4,57
35	420,2	209,1	170,2	10,25
36	433,5	203,9	183,9	3,93
37	446,8	209,1	173,0	7,57
38	460,1	203,9	184,4	3,87
39	473,4	209,1	189,2	3,82
40	486,7	203,9	167,6	13,12
41	500,0	209,1	188,3	6,21
42	513,3	203,9	182,7	5,67
43	247,5	214,3	195,2	12,19
44	260,7	219,5	199,6	11,57
45	274,0	214,3	193,8	11,05
46	287,3	219,5	181,4	82,42
47	300,6	214,3	192,4	9,85
48	313,9	219,5	178,6	67,15
49	327,2	214,3	191,0	8,25
50	340,5	219,5	175,8	65,40
51	353,8	214,3	189,7	6,78
52	367,1	219,5	173,0	31,57
53	380,4	214,3	189,6	5,91
54	393,6	219,5	194,6	8,73
55	406,9	214,3	172,1	14,44
56	420,2	219,5	195,9	4,65
57	433,5	214,3	192,4	4,19

58	446,8	219,5	197,3	4,37
59	460,1	214,3	177,6	8,81
60	473,4	219,5	198,7	3,93
61	486,7	214,3	193,9	4,00
62	500,0	219,5	182,2	13,48
63	513,3	214,3	193,1	5,64
64	247,5	224,7	190,6	149,47
65	260,7	229,9	209,9	11,59
66	274,0	224,7	187,8	104,66
67	287,3	229,9	208,5	10,06
68	300,6	224,7	185,0	75,26
69	313,9	229,9	188,7	73,10
70	327,2	224,7	182,2	68,53
71	340,5	229,9	205,7	7,30
72	353,8	224,7	179,5	72,64
73	367,1	229,9	204,4	6,64
74	380,4	224,7	198,5	6,27
75	393,6	229,9	180,5	28,21
76	406,9	224,7	199,5	5,25
77	420,2	229,9	183,3	24,93
78	433,5	224,7	200,9	4,49
79	446,8	229,9	186,1	23,12
80	460,1	224,7	202,3	4,28
81	473,4	229,9	188,8	16,39
82	486,7	224,7	203,6	4,11
83	500,0	229,9	191,6	14,05
84	513,3	224,7	186,5	13,50
85	247,5	235,1	215,7	12,04
86	260,7	240,3	220,2	11,60
87	274,0	235,1	214,3	11,08
88	287,3	240,3	218,8	10,04
89	300,6	235,1	212,9	9,06
90	313,9	240,3	217,4	8,17
91	327,2	235,1	211,6	7,72
92	340,5	240,3	216,0	7,33
93	353,8	235,1	210,2	6,85
94	367,1	240,3	193,3	34,67
95	380,4	235,1	208,8	6,29
96	393,6	240,3	190,5	28,18
97	406,9	235,1	208,0	5,60
98	420,2	240,3	212,9	5,34
99	433,5	235,1	209,4	4,83
100	446,8	240,3	214,3	5,07
101	460,1	235,1	190,7	20,34
102	473,4	240,3	215,7	4,47
103	486,7	235,1	212,1	4,36
104	500,0	240,3	217,1	6,53
105	513,3	235,1	196,3	13,95
106	247,5	245,5	210,8	229,57
107	274,0	245,5	208,0	138,36
108	300,6	245,5	205,2	91,42
109	327,2	245,5	202,5	82,18
110	353,8	245,5	199,7	89,11
111	380,4	245,5	196,9	24,03
112	406,9	245,5	194,2	33,80
113	433,5	245,5	194,5	47,95

Slope

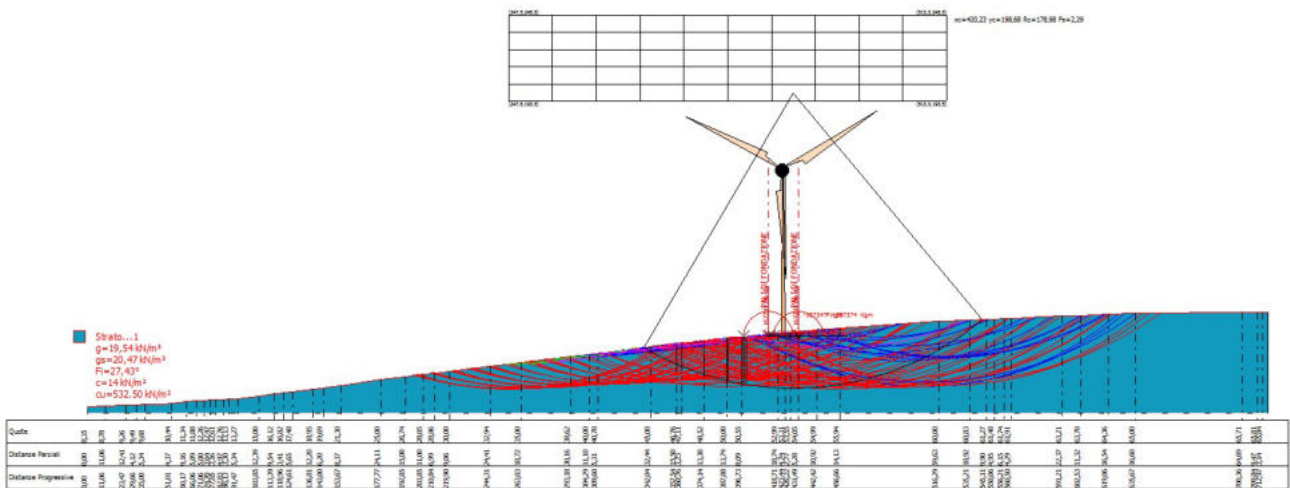
*Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO*  
*Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR04*

114	460,1	245,5	197,3	30,06
115	486,7	245,5	200,0	21,15
116	513,3	245,5	222,0	6,14

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR04

### Condizioni post-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Zona	GR04
Lat./Long.	41,283174/15,173958
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	247,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	193,47 m
Ascissa vertice destro superiore xs	513,26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	245,52 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,93	2,55	0,36
S.L.D.	201,0	1,17	2,55	0,38
S.L.V.	1898,0	3,09	2,46	0,45
S.L.C.	2475,0	3,45	2,46	0,46

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,116	0,2	0,0228	0,0114
S.L.D.	1,404	0,24	0,0344	0,0172
S.L.V.	3,3679	0,28	0,0962	0,0481
S.L.C.	3,6356	0,28	0,1038	0,0519

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,096



Coefficiente azione sismica verticale

0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	8,35
2	3,06	8,78
3	15,47	9,26
4	17,53	9,34
5	21,66	9,49
6	27,0	9,68
7	28,44	9,72
8	29,12	9,74
9	29,5	9,75
10	30,61	9,78
11	31,55	9,8
12	32,06	9,81
13	32,28	9,81
14	32,35	9,81
15	32,41	9,79
16	32,41	9,81
17	32,43	9,79
18	32,46	9,79
19	32,64	9,78
20	32,82	9,76
21	32,96	9,75
22	33,44	9,73
23	33,88	9,73
24	34,2	9,73
25	35,08	9,75
26	36,12	9,79
27	38,64	10,0
28	43,01	10,44
29	52,17	11,34
30	58,06	11,88
31	63,06	12,26
32	66,7	12,47
33	69,85	12,61
34	74,83	12,76
35	78,13	13,13
36	83,47	13,27
37	95,85	15,0
38	105,39	16,12
39	107,55	16,4
40	110,96	16,82
41	116,61	17,48
42	128,81	18,95
43	135,0	19,69
44	137,3	20,0
45	145,67	21,3
46	169,77	25,0
47	184,85	26,74
48	195,85	28,05
49	202,84	28,86
50	211,9	30,0

51	236,31	32,94
52	255,03	35,0
53	285,18	38,62
54	296,29	40,0
55	301,6	40,7
56	334,04	45,0
57	349,54	46,76
58	352,76	47,11
59	366,14	48,52
60	379,88	50,0
61	380,65	50,04
62	388,73	50,55
63	389,82	50,64
64	391,59	50,83
65	391,97	50,92
66	410,71	52,99
67	415,44	53,31
68	418,22	53,55
69	423,49	54,05
70	434,42	54,99
71	434,53	55,0
72	448,66	55,94
73	508,29	60,0
74	527,21	60,83
75	537,11	61,27
76	542,06	61,48
77	548,21	61,74
78	552,5	61,91
79	553,53	61,95
80	555,84	62,04
81	558,4	62,12
82	559,06	62,14
83	560,84	62,19
84	583,21	63,21
85	594,53	63,7
86	611,06	64,36
87	627,67	65,0
88	692,36	65,71
89	701,84	65,81
90	704,97	65,84
91	705,88	65,85
92	706,22	65,86
93	706,39	65,86
94	706,54	65,86
95	706,66	65,86
96	706,78	65,86
97	706,85	65,86
98	707,06	65,86
99	707,16	65,86
100	707,2	65,86
101	707,3	65,86
102	707,46	65,86
103	707,57	65,86
104	707,86	65,86
105	708,09	65,86

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR04

106	708,31	65,86
107	708,36	65,86

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coazione (kN/m <sup>2</sup> )	Coazione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	404,2807	50,02847	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	422,5498	50,02847	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

### Carichi concentrati

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	405	51	10197	167231	-587347
2	423,5	51	10197	167231	-587374

### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,29</b>
Ascissa centro superficie	420,23 m
Ordinata centro superficie	198,68 m
Raggio superficie	178,98 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	247,5	193,5	174,7	2,94

2	260,7	198,7	163,9	5,06
3	274,0	193,5	173,3	2,89
4	287,3	198,7	177,7	2,84
5	300,6	193,5	154,7	4,08
6	313,9	198,7	158,4	4,09
7	327,2	193,5	151,9	4,09
8	340,5	198,7	155,6	4,26
9	353,8	193,5	171,3	2,47
10	367,1	198,7	176,2	2,48
11	380,4	193,5	172,7	2,43
12	393,6	198,7	160,9	2,52
13	406,9	193,5	159,0	2,45
14	420,2	198,7	179,0	2,29
15	433,5	193,5	160,7	2,64
16	446,8	198,7	179,7	2,40
17	460,1	193,5	174,1	2,42
18	473,4	198,7	147,8	4,52
19	486,7	193,5	173,2	2,60
20	500,0	198,7	178,0	3,62
21	513,3	193,5	155,6	4,37
22	247,5	203,9	184,9	2,93
23	260,7	209,1	189,4	2,93
24	274,0	203,9	183,6	2,91
25	287,3	209,1	188,0	2,83
26	300,6	203,9	182,2	2,86
27	313,9	209,1	186,6	2,74
28	327,2	203,9	180,8	2,66
29	340,5	209,1	185,2	2,52
30	353,8	203,9	160,0	2,75
31	367,1	209,1	164,6	3,04
32	380,4	203,9	162,8	2,64
33	393,6	209,1	167,4	2,95
34	406,9	203,9	182,5	2,32
35	420,2	209,1	170,2	2,82
36	433,5	203,9	183,9	2,32
37	446,8	209,1	173,0	2,76
38	460,1	203,9	184,4	2,44
39	473,4	209,1	189,2	2,51
40	486,7	203,9	167,6	4,42
41	500,0	209,1	188,3	3,58
42	513,3	203,9	182,7	3,29
43	247,5	214,3	195,2	2,93
44	260,7	219,5	199,6	2,92
45	274,0	214,3	193,8	2,92
46	287,3	219,5	181,4	4,68
47	300,6	214,3	192,4	2,85
48	313,9	219,5	178,6	4,37
49	327,2	214,3	191,0	2,70
50	340,5	219,5	175,8	4,52
51	353,8	214,3	189,7	2,48
52	367,1	219,5	173,0	2,89
53	380,4	214,3	189,6	2,43
54	393,6	219,5	174,0	3,21
55	406,9	214,3	172,1	3,02
56	420,2	219,5	195,9	2,37
57	433,5	214,3	192,4	2,36

58	446,8	219,5	197,3	2,48
59	460,1	214,3	177,6	3,12
60	473,4	219,5	198,7	2,52
61	486,7	214,3	193,9	2,61
62	500,0	219,5	182,2	4,31
63	513,3	214,3	193,1	3,27
64	247,5	224,7	190,6	6,65
65	260,7	229,9	209,9	2,92
66	274,0	224,7	187,8	5,32
67	287,3	229,9	208,5	2,80
68	300,6	224,7	185,0	4,52
69	313,9	229,9	188,7	4,54
70	327,2	224,7	182,2	4,50
71	340,5	229,9	205,7	2,54
72	353,8	224,7	179,5	4,79
73	367,1	229,9	204,4	2,50
74	380,4	224,7	198,5	2,46
75	393,6	229,9	180,5	3,22
76	406,9	224,7	199,5	2,40
77	420,2	229,9	183,3	4,03
78	433,5	224,7	200,9	2,41
79	446,8	229,9	186,1	4,89
80	460,1	224,7	202,3	2,52
81	473,4	229,9	188,8	4,34
82	486,7	224,7	203,6	2,64
83	500,0	229,9	191,6	4,31
84	513,3	224,7	186,5	4,27
85	247,5	235,1	215,7	2,88
86	260,7	240,3	220,2	2,91
87	274,0	235,1	214,3	2,92
88	287,3	240,3	218,8	2,79
89	300,6	235,1	212,9	2,68
90	313,9	240,3	217,4	2,58
91	327,2	235,1	211,6	2,56
92	340,5	240,3	216,0	2,54
93	353,8	235,1	210,2	2,49
94	367,1	240,3	193,3	2,93
95	380,4	235,1	208,8	2,45
96	393,6	240,3	190,5	2,95
97	406,9	235,1	208,0	2,41
98	420,2	240,3	212,9	2,43
99	433,5	235,1	209,4	2,45
100	446,8	240,3	214,3	2,56
101	460,1	235,1	190,7	4,30
102	473,4	240,3	215,7	2,62
103	486,7	235,1	212,1	2,68
104	500,0	240,3	217,1	3,55
105	513,3	235,1	196,3	4,28
106	247,5	245,5	210,8	8,85
107	274,0	245,5	208,0	6,23
108	300,6	245,5	205,2	4,97
109	327,2	245,5	202,5	4,89
110	353,8	245,5	199,7	5,27
111	380,4	245,5	196,9	2,63
112	406,9	245,5	194,2	3,57
113	433,5	245,5	194,5	4,69

Slope

*Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO*  
*Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR04*

114	460,1	245,5	197,3	4,73
115	486,7	245,5	200,0	4,33
116	513,3	245,5	222,0	3,43

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE GR05**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

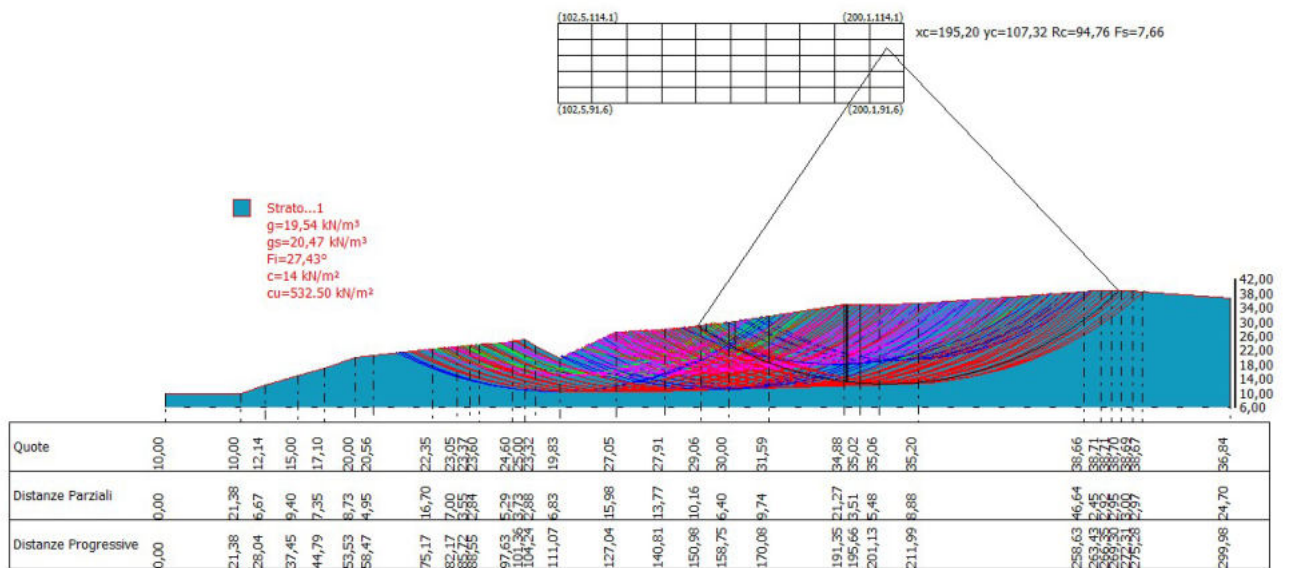
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR05

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo





### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Zona	GR05
Lat./Long.	41,28255/15,179181
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	102,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	91,58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	200,08 m
Ordinata vertice destro superiore ys	114,07 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	13,38	10,0
3	20,04	12,14
4	29,45	15,0
5	36,79	17,1
6	45,53	20,0
7	50,47	20,56
8	67,17	22,35
9	74,17	23,05
10	77,72	23,37
11	80,55	23,6
12	82,66	23,75
13	84,34	23,85
14	89,63	24,6
15	93,36	25,0
16	96,24	23,32
17	103,07	19,83
18	119,04	27,05
19	132,81	27,91
20	142,98	29,06

21	144,36	29,2
22	150,75	30,0
23	152,35	30,22
24	162,08	31,59
25	183,35	34,88
26	183,77	34,94
27	184,14	35,0
28	187,66	35,02
29	193,13	35,06
30	195,1	35,09
31	203,99	35,2
32	250,63	38,66
33	252,99	38,69
34	255,43	38,71
35	258,35	38,71
36	261,3	38,7
37	264,31	38,69
38	267,28	38,67
39	291,98	36,84

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>7,66</b>
Ascissa centro superficie	195,2 m
Ordinata centro superficie	107,32 m
Raggio superficie	94,76 m

### Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,5	91,6	76,6	16,92

2	107,3	93,8	78,9	15,02
3	112,2	91,6	76,7	16,73
4	117,1	93,8	79,0	19,14
5	122,0	91,6	76,9	18,06
6	126,9	93,8	79,1	15,64
7	131,7	91,6	76,6	13,64
8	136,6	93,8	78,5	14,59
9	141,5	91,6	80,8	11,13
10	146,4	93,8	82,9	10,73
11	151,3	91,6	75,4	15,26
12	156,1	93,8	77,3	14,91
13	161,0	91,6	80,2	10,52
14	165,9	93,8	82,3	10,17
15	170,8	91,6	79,9	9,58
16	175,7	93,8	81,9	8,95
17	180,6	91,6	73,5	12,50
18	185,4	93,8	75,5	18,14
19	190,3	91,6	79,3	7,84
20	195,2	93,8	74,8	18,75
21	200,1	91,6	72,3	12,67
22	102,5	96,1	81,1	16,94
23	107,3	98,3	83,4	15,08
24	112,2	96,1	81,2	16,62
25	117,1	98,3	83,5	16,88
26	122,0	96,1	81,4	17,79
27	126,9	98,3	83,6	15,48
28	131,7	96,1	76,6	22,91
29	136,6	98,3	83,0	14,48
30	141,5	96,1	80,5	14,83
31	146,4	98,3	82,4	14,58
32	151,3	96,1	85,0	11,91
33	156,1	98,3	87,0	10,66
34	161,0	96,1	79,2	14,56
35	165,9	98,3	86,7	10,06
36	170,8	96,1	84,3	9,56
37	175,7	98,3	86,4	8,95
38	180,6	96,1	84,0	8,42
39	185,4	98,3	86,1	8,28
40	190,3	96,1	77,4	12,50
41	195,2	98,3	79,3	18,58
42	200,1	96,1	83,4	7,84
43	102,5	100,6	90,1	10,71
44	107,3	102,8	92,4	9,91
45	112,2	100,6	85,7	16,50
46	117,1	102,8	92,4	8,79
47	122,0	100,6	90,2	9,16
48	126,9	102,8	88,1	15,34
49	131,7	100,6	81,0	21,98
50	136,6	102,8	87,4	14,39
51	141,5	100,6	84,9	14,30
52	146,4	102,8	86,8	14,50
53	151,3	100,6	84,3	14,95
54	156,1	102,8	86,2	14,73
55	161,0	100,6	89,1	10,34
56	165,9	102,8	91,2	9,96
57	170,8	100,6	88,8	9,93

58	175,7	102,8	90,9	8,95
59	180,6	100,6	88,5	8,43
60	185,4	102,8	90,6	8,29
61	190,3	100,6	88,2	7,89
62	195,2	102,8	90,3	8,03
63	200,1	100,6	81,2	12,60
64	102,5	105,1	94,6	10,74
65	107,3	107,3	96,9	9,95
66	112,2	105,1	94,6	9,16
67	117,1	107,3	96,9	8,81
68	122,0	105,1	94,7	9,19
69	126,9	107,3	96,9	9,54
70	131,7	105,1	94,5	9,71
71	136,6	107,3	91,9	14,32
72	141,5	105,1	89,4	14,25
73	146,4	107,3	91,3	14,43
74	151,3	105,1	88,7	14,84
75	156,1	107,3	90,7	14,66
76	161,0	105,1	88,1	14,60
77	165,9	107,3	90,0	13,92
78	170,8	105,1	93,3	9,91
79	175,7	107,3	95,4	8,96
80	180,6	105,1	93,0	8,44
81	185,4	107,3	95,1	8,31
82	190,3	105,1	92,7	7,93
83	195,2	107,3	94,8	7,66
84	200,1	105,1	92,4	7,90
85	102,5	109,6	99,1	10,77
86	107,3	111,8	101,4	9,95
87	112,2	109,6	99,1	9,17
88	117,1	111,8	101,4	8,83
89	122,0	109,6	99,2	8,26
90	126,9	111,8	101,4	8,57
91	131,7	109,6	99,0	9,58
92	136,6	111,8	101,1	9,43
93	141,5	109,6	98,7	8,83
94	146,4	111,8	100,8	10,39
95	151,3	109,6	93,2	15,75
96	156,1	111,8	95,1	14,60
97	161,0	109,6	92,6	14,64
98	165,9	111,8	94,5	13,98
99	170,8	109,6	92,0	13,27
100	175,7	111,8	93,9	13,09
101	180,6	109,6	97,5	8,46
102	185,4	111,8	99,5	8,06
103	190,3	109,6	97,2	7,97
104	195,2	111,8	99,2	7,70
105	200,1	109,6	96,8	7,94
106	102,5	114,1	99,1	15,44
107	112,2	114,1	99,2	13,53
108	122,0	114,1	103,7	8,32
109	131,7	114,1	103,5	9,57
110	141,5	114,1	103,2	8,82
111	151,3	114,1	102,9	10,45
112	161,0	114,1	97,0	14,48
113	170,8	114,1	96,4	13,27

Slope

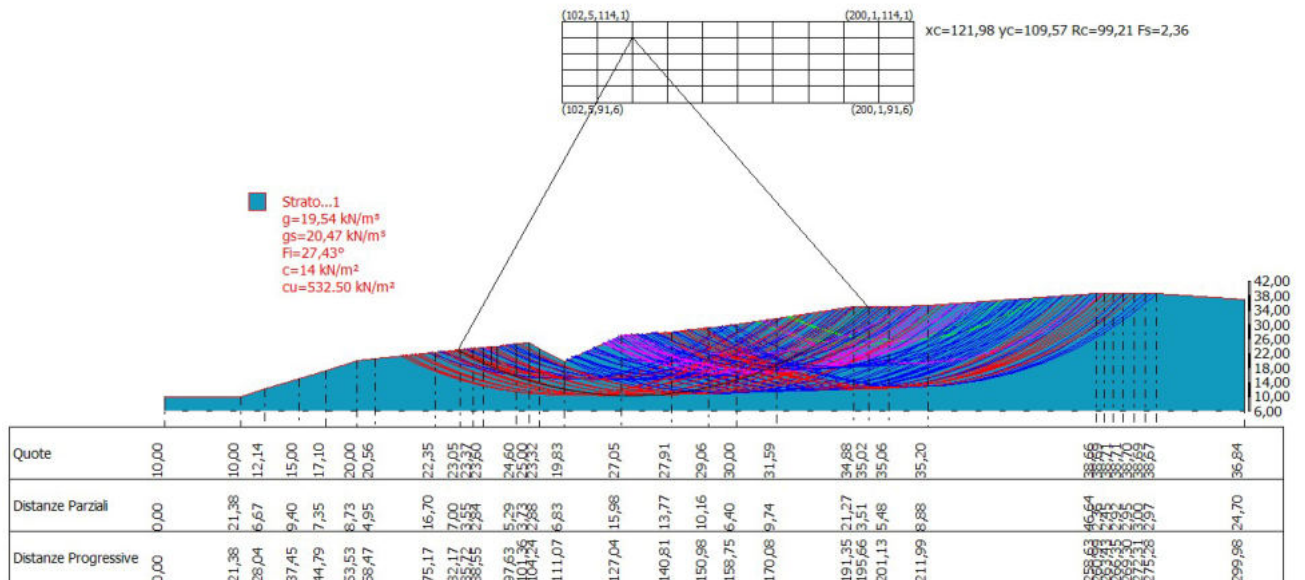
*Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO*  
*Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR05*

114	180,6	114,1	95,8	12,49
115	190,3	114,1	101,6	8,01
116	200,1	114,1	101,3	7,97

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR05

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Zona	GR05
Lat./Long.	41,28255/15,179181
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	102,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	91,58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	200,08 m
Ordinata vertice destro superiore ys	114,07 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	13,38	10,0
3	20,04	12,14
4	29,45	15,0
5	36,79	17,1
6	45,53	20,0
7	50,47	20,56
8	67,17	22,35
9	74,17	23,05
10	77,72	23,37
11	80,55	23,6
12	82,66	23,75
13	84,34	23,85
14	89,63	24,6
15	93,36	25,0
16	96,24	23,32
17	103,07	19,83
18	119,04	27,05
19	132,81	27,91
20	142,98	29,06
21	144,36	29,2
22	150,75	30,0

23	152,35	30,22
24	162,08	31,59
25	183,35	34,88
26	183,77	34,94
27	184,14	35,0
28	187,66	35,02
29	193,13	35,06
30	195,1	35,09
31	203,99	35,2
32	250,63	38,66
33	252,99	38,69
34	255,43	38,71
35	258,35	38,71
36	261,3	38,7
37	264,31	38,69
38	267,28	38,67
39	291,98	36,84

**Coefficienti parziali azioni**

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14	532.50	27,43	19,54	20,47	

**Risultati analisi pendio [Utente]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,36</b>
Ascissa centro superficie	121,98 m
Ordinata centro superficie	109,57 m
Raggio superficie	99,21 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,5	91,6	76,6	2,95
2	107,3	93,8	78,9	2,76
3	112,2	91,6	76,7	2,88



4	117,1	93,8	79,0	3,28
5	122,0	91,6	76,9	3,19
6	126,9	93,8	79,1	2,90
7	131,7	91,6	76,6	2,79
8	136,6	93,8	78,5	3,05
9	141,5	91,6	80,8	3,06
10	146,4	93,8	82,9	3,07
11	151,3	91,6	75,4	3,38
12	156,1	93,8	77,3	3,35
13	161,0	91,6	80,2	3,17
14	165,9	93,8	82,3	3,10
15	170,8	91,6	79,9	2,98
16	175,7	93,8	81,9	2,87
17	180,6	91,6	73,5	3,08
18	185,4	93,8	69,3	3,70
19	190,3	91,6	79,3	2,71
20	195,2	93,8	68,4	3,93
21	200,1	91,6	72,3	3,25
22	102,5	96,1	81,1	2,96
23	107,3	98,3	83,4	2,78
24	112,2	96,1	81,2	2,88
25	117,1	98,3	83,5	2,98
26	122,0	96,1	81,4	3,17
27	126,9	98,3	83,6	2,89
28	131,7	96,1	76,6	3,32
29	136,6	98,3	83,0	3,03
30	141,5	96,1	80,5	3,18
31	146,4	98,3	82,4	3,22
32	151,3	96,1	79,8	3,36
33	156,1	98,3	87,0	3,17
34	161,0	96,1	79,2	3,29
35	165,9	98,3	86,7	3,08
36	170,8	96,1	84,3	2,98
37	175,7	98,3	86,4	2,87
38	180,6	96,1	84,0	2,78
39	185,4	98,3	86,1	2,78
40	190,3	96,1	77,4	3,16
41	195,2	98,3	72,8	3,90
42	200,1	96,1	83,4	2,81
43	102,5	100,6	90,1	2,67
44	107,3	102,8	92,4	2,57
45	112,2	100,6	85,7	2,87
46	117,1	102,8	92,4	2,38
47	122,0	100,6	90,2	2,38
48	126,9	102,8	88,1	2,87
49	131,7	100,6	81,0	3,21
50	136,6	102,8	87,4	3,03
51	141,5	100,6	84,9	3,10
52	146,4	102,8	86,8	3,21
53	151,3	100,6	84,3	3,34
54	156,1	102,8	86,2	3,32
55	161,0	100,6	89,1	3,13
56	165,9	102,8	91,2	3,06
57	170,8	100,6	88,8	3,08
58	175,7	102,8	90,9	2,87
59	180,6	100,6	88,5	2,78

60	185,4	102,8	90,6	2,79
61	190,3	100,6	88,2	2,72
62	195,2	102,8	90,3	2,81
63	200,1	100,6	81,2	3,22
64	102,5	105,1	94,6	2,68
65	107,3	107,3	96,9	2,57
66	112,2	105,1	94,6	2,48
67	117,1	107,3	96,9	2,39
68	122,0	105,1	94,7	2,40
69	126,9	107,3	96,9	2,52
70	131,7	105,1	94,5	2,59
71	136,6	107,3	91,9	3,02
72	141,5	105,1	89,4	3,09
73	146,4	107,3	91,3	3,20
74	151,3	105,1	88,7	3,32
75	156,1	107,3	90,7	3,31
76	161,0	105,1	88,1	3,30
77	165,9	107,3	90,0	3,20
78	170,8	105,1	93,3	3,07
79	175,7	107,3	95,4	2,87
80	180,6	105,1	93,0	2,78
81	185,4	107,3	95,1	2,79
82	190,3	105,1	92,7	2,74
83	195,2	107,3	94,8	2,72
84	200,1	105,1	92,4	2,83
85	102,5	109,6	99,1	2,68
86	107,3	111,8	101,4	2,58
87	112,2	109,6	99,1	2,48
88	117,1	111,8	101,4	2,40
89	122,0	109,6	99,2	2,36
90	126,9	111,8	101,4	2,36
91	131,7	109,6	99,0	2,57
92	136,6	111,8	101,1	2,59
93	141,5	109,6	98,7	2,48
94	146,4	111,8	100,8	3,00
95	151,3	109,6	88,0	3,48
96	156,1	111,8	95,1	3,30
97	161,0	109,6	92,6	3,30
98	165,9	111,8	94,5	3,21
99	170,8	109,6	92,0	3,12
100	175,7	111,8	93,9	3,14
101	180,6	109,6	97,5	2,79
102	185,4	111,8	99,5	2,73
103	190,3	109,6	97,2	2,75
104	195,2	111,8	99,2	2,73
105	200,1	109,6	96,8	2,84
106	102,5	114,1	99,1	2,89
107	112,2	114,1	99,2	2,65
108	122,0	114,1	103,7	2,38
109	131,7	114,1	103,5	2,59
110	141,5	114,1	103,2	2,49
111	151,3	114,1	102,9	3,07
112	161,0	114,1	97,0	3,28
113	170,8	114,1	96,4	3,12
114	180,6	114,1	95,8	3,06
115	190,3	114,1	101,6	2,77

Slope

*Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO*  
*Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE GR05*

116

200,1

114,1

101,3

2,86



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Zona	GR05
Lat./Long.	41,28255/15,179181
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	102,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	91,58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	200,08 m
Ordinata vertice destro superiore ys	114,07 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,93	2,55	0,36
S.L.D.	201,0	1,17	2,55	0,39
S.L.V.	1898,0	3,08	2,46	0,45
S.L.C.	2475,0	3,44	2,46	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,116	0,2	0,0228	0,0114
S.L.D.	1,404	0,24	0,0344	0,0172
S.L.V.	3,3601	0,28	0,0959	0,048
S.L.C.	3,6285	0,28	0,1036	0,0518

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,096

Coefficiente azione sismica verticale 0,048

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	13,38	10,0
3	20,04	12,14
4	29,45	15,0
5	36,79	17,1
6	45,53	20,0
7	50,47	20,56
8	67,17	22,35
9	74,17	23,05
10	77,72	23,37
11	80,55	23,6
12	82,66	23,75
13	84,34	23,85
14	89,63	24,6
15	93,36	25,0
16	96,24	23,32
17	103,07	19,83
18	119,04	27,05
19	132,81	27,91
20	142,98	29,06
21	144,36	29,2
22	150,75	30,0
23	152,35	30,22
24	162,08	31,59
25	183,35	34,88
26	183,77	34,94
27	184,14	35,0
28	187,66	35,02
29	193,13	35,06
30	195,1	35,09
31	203,99	35,2
32	250,63	38,66
33	252,99	38,69
34	255,43	38,71
35	258,35	38,71
36	261,3	38,7
37	264,31	38,69
38	267,28	38,67
39	291,98	36,84

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
-----------------------------------------	------

Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	197,1317	32,49839	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	215,7079	32,49839	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	197,7	33	10197	167231	-587347
2	216,3	33	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>5,51</b>
Ascissa centro superficie	195,2 m
Ordinata centro superficie	98,32 m
Raggio superficie	89,41 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,5	91,6	79,8	10,60
2	107,3	93,8	82,1	9,74
3	112,2	91,6	79,9	9,49
4	117,1	93,8	87,0	6,51
5	122,0	91,6	80,1	10,46
6	126,9	93,8	82,3	10,49
7	131,7	91,6	84,7	7,32
8	136,6	93,8	86,8	6,56
9	141,5	91,6	79,2	10,97
10	146,4	93,8	86,5	7,67
11	151,3	91,6	84,1	7,16
12	156,1	93,8	86,2	6,46
13	161,0	91,6	83,8	6,48
14	165,9	93,8	85,9	6,44

15	170,8	91,6	77,4	7,81
16	175,7	93,8	79,3	7,61
17	180,6	91,6	83,2	5,83
18	185,4	93,8	78,7	7,45
19	190,3	91,6	76,1	7,65
20	195,2	93,8	78,0	7,49
21	200,1	91,6	82,5	5,61
22	102,5	96,1	84,3	10,63
23	107,3	98,3	91,5	7,25
24	112,2	96,1	89,2	6,71
25	117,1	98,3	91,5	6,27
26	122,0	96,1	89,3	6,12
27	126,9	98,3	86,8	10,29
28	131,7	96,1	84,3	10,21
29	136,6	98,3	86,2	9,48
30	141,5	96,1	88,9	6,20
31	146,4	98,3	90,9	5,92
32	151,3	96,1	88,6	6,31
33	156,1	98,3	90,6	6,47
34	161,0	96,1	88,2	6,46
35	165,9	98,3	90,3	6,43
36	170,8	96,1	81,8	7,90
37	175,7	98,3	83,7	7,68
38	180,6	96,1	81,2	7,60
39	185,4	98,3	83,1	7,52
40	190,3	96,1	87,3	5,65
41	195,2	98,3	89,4	5,51
42	200,1	96,1	87,0	5,70
43	102,5	100,6	88,8	10,66
44	107,3	102,8	96,0	7,25
45	112,2	100,6	93,7	6,72
46	117,1	102,8	96,0	6,30
47	122,0	100,6	93,8	6,17
48	126,9	102,8	91,3	10,25
49	131,7	100,6	88,7	10,16
50	136,6	102,8	90,6	9,48
51	141,5	100,6	88,1	8,46
52	146,4	102,8	90,0	8,85
53	151,3	100,6	93,0	6,32
54	156,1	102,8	95,1	6,53
55	161,0	100,6	92,7	6,45
56	165,9	102,8	94,8	6,42
57	170,8	100,6	92,4	6,36
58	175,7	102,8	88,2	7,76
59	180,6	100,6	85,6	7,78
60	185,4	102,8	94,2	5,76
61	190,3	100,6	85,0	7,66
62	195,2	102,8	86,9	7,64
63	200,1	100,6	91,5	5,66
64	102,5	105,1	93,3	10,70
65	107,3	107,3	95,6	9,86
66	112,2	105,1	98,2	6,73
67	117,1	107,3	95,7	8,65
68	122,0	105,1	98,3	6,23
69	126,9	107,3	100,5	5,98
70	131,7	105,1	93,2	10,12



71	136,6	107,3	95,1	8,31
72	141,5	105,1	92,6	8,64
73	146,4	107,3	94,5	8,88
74	151,3	105,1	91,9	9,88
75	156,1	107,3	93,9	8,02
76	161,0	105,1	97,2	6,44
77	165,9	107,3	99,3	6,41
78	170,8	105,1	96,9	6,35
79	175,7	107,3	99,0	6,20
80	180,6	105,1	96,6	6,00
81	185,4	107,3	98,7	5,81
82	190,3	105,1	89,5	7,72
83	195,2	107,3	91,4	7,71
84	200,1	105,1	88,9	8,90
85	102,5	109,6	97,8	10,73
86	107,3	111,8	100,1	9,89
87	112,2	109,6	102,7	6,74
88	117,1	111,8	100,2	8,67
89	122,0	109,6	102,8	6,28
90	126,9	111,8	105,0	5,73
91	131,7	109,6	102,6	5,80
92	136,6	111,8	104,7	5,95
93	141,5	109,6	97,0	8,68
94	146,4	111,8	98,9	8,92
95	151,3	109,6	96,4	10,10
96	156,1	111,8	98,3	8,08
97	161,0	109,6	95,8	8,16
98	165,9	111,8	97,7	8,27
99	170,8	109,6	101,4	6,34
100	175,7	111,8	103,5	6,21
101	180,6	109,6	101,1	6,06
102	185,4	111,8	103,1	5,86
103	190,3	109,6	100,8	5,66
104	195,2	111,8	102,8	5,66
105	200,1	109,6	100,4	5,58
106	102,5	114,1	102,3	10,75
107	112,2	114,1	102,4	9,08
108	122,0	114,1	102,6	9,01
109	131,7	114,1	107,1	5,85
110	141,5	114,1	106,8	6,23
111	151,3	114,1	100,8	10,10
112	161,0	114,1	100,2	8,20
113	170,8	114,1	99,6	8,21
114	180,6	114,1	105,5	6,10
115	190,3	114,1	105,2	5,71
116	200,1	114,1	104,9	5,64



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Zona	GR05
Lat./Long.	41,28255/15,179181
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	102,45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	91,58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	200,08 m
Ordinata vertice destro superiore ys	114,07 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**
**Dati generali**

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,93	2,55	0,36
S.L.D.	201,0	1,17	2,55	0,39
S.L.V.	1898,0	3,08	2,46	0,45
S.L.C.	2475,0	3,44	2,46	0,45

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,116	0,2	0,0228	0,0114
S.L.D.	1,404	0,24	0,0344	0,0172
S.L.V.	3,3601	0,28	0,0959	0,048
S.L.C.	3,6285	0,28	0,1036	0,0518

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,096  
 Coefficiente azione sismica verticale 0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	13,38	10,0
3	20,04	12,14
4	29,45	15,0
5	36,79	17,1
6	45,53	20,0
7	50,47	20,56
8	67,17	22,35
9	74,17	23,05
10	77,72	23,37
11	80,55	23,6
12	82,66	23,75
13	84,34	23,85
14	89,63	24,6
15	93,36	25,0
16	96,24	23,32
17	103,07	19,83
18	119,04	27,05
19	132,81	27,91
20	142,98	29,06
21	144,36	29,2
22	150,75	30,0
23	152,35	30,22
24	162,08	31,59
25	183,35	34,88
26	183,77	34,94
27	184,14	35,0
28	187,66	35,02
29	193,13	35,06
30	195,1	35,09
31	203,99	35,2
32	250,63	38,66
33	252,99	38,69
34	255,43	38,71
35	258,35	38,71
36	261,3	38,7
37	264,31	38,69
38	267,28	38,67
39	291,98	36,84

**Coefficienti parziali azioni**

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14	532,50	27,43	19,54	20,47	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	197,2132	32,4986	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	215,5	32,5	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	197,8	32,5	10197	167231	-587347
2	216,1	32,5	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,04</b>
Ascissa centro superficie	131,74 m
Ordinata centro superficie	109,57 m
Raggio superficie	102,6 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,5	91,6	79,8	2,45
2	107,3	93,8	82,1	2,36
3	112,2	91,6	79,9	2,28
4	117,1	93,8	87,0	2,09
5	122,0	91,6	80,1	2,42
6	126,9	93,8	82,3	2,47
7	131,7	91,6	84,7	2,31
8	136,6	93,8	86,8	2,18
9	141,5	91,6	79,2	2,81
10	146,4	93,8	81,1	2,45
11	151,3	91,6	84,1	2,53

12	156,1	93,8	86,2	2,40
13	161,0	91,6	83,8	2,44
14	165,9	93,8	68,0	2,23
15	170,8	91,6	77,4	2,40
16	175,7	93,8	73,0	2,34
17	180,6	91,6	83,2	2,34
18	185,4	93,8	65,5	2,23
19	190,3	91,6	76,1	2,49
20	195,2	93,8	78,0	2,48
21	200,1	91,6	82,5	2,44
22	102,5	96,1	84,3	2,46
23	107,3	98,3	91,5	2,24
24	112,2	96,1	89,2	2,16
25	117,1	98,3	91,5	2,10
26	122,0	96,1	89,3	2,05
27	126,9	98,3	86,8	2,44
28	131,7	96,1	84,3	2,44
29	136,6	98,3	86,2	2,32
30	141,5	96,1	88,9	2,12
31	146,4	98,3	90,9	2,08
32	151,3	96,1	88,6	2,31
33	156,1	98,3	90,6	2,43
34	161,0	96,1	82,4	2,38
35	165,9	98,3	72,4	2,28
36	170,8	96,1	75,7	2,31
37	175,7	98,3	77,4	2,37
38	180,6	96,1	81,2	2,44
39	185,4	98,3	69,9	2,28
40	190,3	96,1	87,3	2,36
41	195,2	98,3	89,4	2,36
42	200,1	96,1	87,0	2,46
43	102,5	100,6	88,8	2,47
44	107,3	102,8	96,0	2,25
45	112,2	100,6	93,7	2,16
46	117,1	102,8	96,0	2,11
47	122,0	100,6	93,8	2,08
48	126,9	102,8	91,3	2,45
49	131,7	100,6	88,7	2,45
50	136,6	102,8	90,6	2,34
51	141,5	100,6	88,1	2,32
52	146,4	102,8	90,0	2,47
53	151,3	100,6	93,0	2,32
54	156,1	102,8	95,1	2,43
55	161,0	100,6	75,2	2,23
56	165,9	102,8	76,8	2,34
57	170,8	100,6	80,1	2,34
58	175,7	102,8	81,9	2,39
59	180,6	100,6	85,6	2,46
60	185,4	102,8	74,3	2,33
61	190,3	100,6	85,0	2,49
62	195,2	102,8	86,9	2,51
63	200,1	100,6	91,5	2,45
64	102,5	105,1	93,3	2,47
65	107,3	107,3	95,6	2,38
66	112,2	105,1	98,2	2,17
67	117,1	107,3	95,7	2,20

68	122,0	105,1	98,3	2,10
69	126,9	107,3	100,5	2,11
70	131,7	105,1	93,2	2,45
71	136,6	107,3	95,1	2,17
72	141,5	105,1	92,6	2,38
73	146,4	107,3	89,1	2,41
74	151,3	105,1	86,4	2,49
75	156,1	107,3	93,9	2,39
76	161,0	105,1	79,6	2,20
77	165,9	107,3	87,2	2,28
78	170,8	105,1	84,5	2,38
79	175,7	107,3	86,3	2,41
80	180,6	105,1	96,6	2,40
81	185,4	107,3	78,7	2,38
82	190,3	105,1	89,5	2,50
83	195,2	107,3	91,4	2,53
84	200,1	105,1	88,9	2,93
85	102,5	109,6	97,8	2,48
86	107,3	111,8	100,1	2,38
87	112,2	109,6	102,7	2,17
88	117,1	111,8	100,2	2,21
89	122,0	109,6	102,8	2,13
90	126,9	111,8	105,0	2,08
91	131,7	109,6	102,6	2,04
92	136,6	111,8	104,7	2,09
93	141,5	109,6	97,0	2,39
94	146,4	111,8	93,5	2,43
95	151,3	109,6	90,8	2,59
96	156,1	111,8	98,3	2,40
97	161,0	109,6	84,0	2,25
98	165,9	111,8	91,6	2,31
99	170,8	109,6	89,0	2,40
100	175,7	111,8	90,7	2,44
101	180,6	109,6	101,1	2,42
102	185,4	111,8	103,1	2,40
103	190,3	109,6	100,8	2,38
104	195,2	111,8	102,8	2,42
105	200,1	109,6	100,4	2,44
106	102,5	114,1	102,3	2,48
107	112,2	114,1	102,4	2,30
108	122,0	114,1	102,6	2,22
109	131,7	114,1	107,1	2,06
110	141,5	114,1	106,8	2,17
111	151,3	114,1	95,2	2,61
112	161,0	114,1	88,4	2,30
113	170,8	114,1	93,4	2,43
114	180,6	114,1	85,9	2,42
115	190,3	114,1	105,2	2,40
116	200,1	114,1	104,9	2,47

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE GR06**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

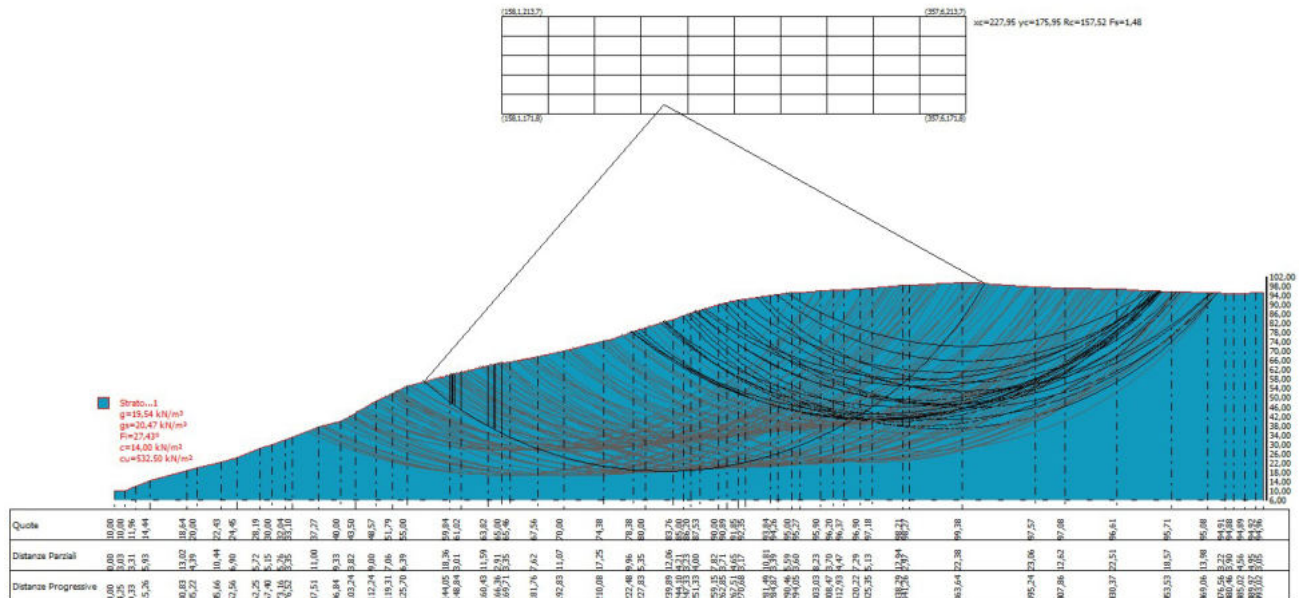
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**



## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR06

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,277978/15,18837
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	158,14 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	171,76 m
Ascissa vertice destro superiore xs	357,58 m
Ordinata vertice destro superiore ys	213,65 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	-6,78	10,0
3	-3,75	10,0
4	-3,31	10,19
5	-1,98	10,73
6	1,33	11,96
7	7,26	14,44
8	9,81	15,0
9	22,83	18,64
10	27,22	20,0
11	37,66	22,43
12	44,56	24,45
13	46,34	25,0
14	46,94	25,23
15	48,53	25,85
16	54,25	28,19
17	59,4	30,0
18	65,16	32,04
19	68,52	33,1
20	79,51	37,27
21	88,84	40,0
22	91,42	41,22
23	95,24	43,5

24	104,24	48,57
25	111,31	51,79
26	117,7	55,0
27	136,05	59,84
28	136,68	60,0
29	137,31	60,19
30	137,83	60,32
31	140,84	61,02
32	152,43	63,82
33	154,46	64,29
34	155,45	64,5
35	158,36	65,0
36	161,71	65,46
37	163,61	65,77
38	166,14	66,25
39	173,76	67,56
40	184,83	70,0
41	202,08	74,38
42	204,52	75,0
43	214,48	78,38
44	219,83	80,0
45	231,89	83,76
46	236,1	85,0
47	239,33	86,2
48	243,33	87,53
49	251,15	90,0
50	254,85	90,89
51	259,51	91,85
52	262,68	92,35
53	273,49	93,84
54	276,87	94,26
55	282,46	95,0
56	286,05	95,27
57	286,79	95,29
58	295,03	95,9
59	296,76	95,93
60	300,47	96,2
61	304,93	96,37
62	312,22	96,9
63	317,35	97,18
64	330,29	98,21
65	333,26	98,27
66	355,64	99,38
67	356,49	99,38
68	357,18	99,38
69	357,51	99,38
70	357,87	99,38
71	359,12	99,38
72	361,24	99,35
73	363,07	99,3
74	364,17	99,26
75	387,24	97,57
76	399,86	97,08
77	422,37	96,61
78	423,88	96,58

79	425,35	96,54
80	426,96	96,48
81	445,53	95,71
82	447,08	95,63
83	461,06	95,08
84	461,16	95,08
85	463,67	95,0
86	465,34	94,96
87	468,56	94,91
88	472,46	94,88
89	477,02	94,89
90	481,97	94,92
91	485,02	94,96

**Coefficienti parziali azioni**

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14,00	532,50	27,43	19,54	20,47	

**Risultati analisi pendio [Utente]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,48</b>
Ascissa centro superficie	227,95 m
Ordinata centro superficie	175,95 m
Raggio superficie	157,52 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	158,1	171,8	154,9	1,74
2	168,1	176,0	148,4	2,13
3	178,1	171,8	155,1	1,59
4	188,1	176,0	148,7	1,91
5	198,0	171,8	154,9	1,50
6	208,0	176,0	158,5	1,48
7	218,0	171,8	142,0	1,78

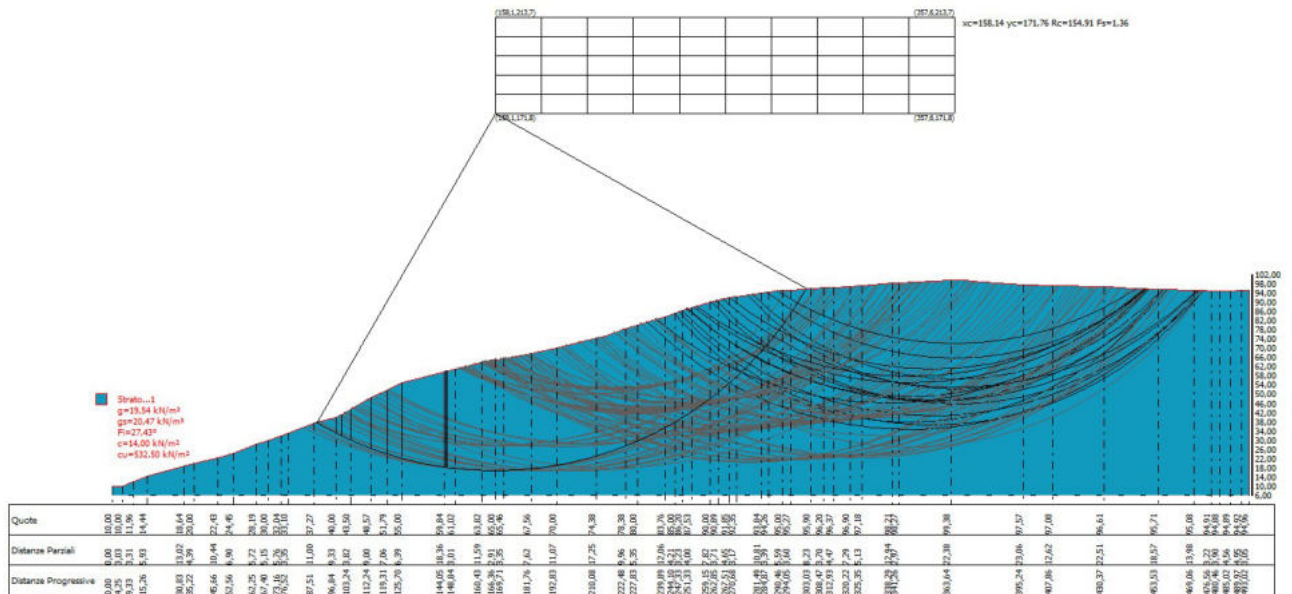
8	227,9	176,0	157,5	1,48
9	237,9	171,8	140,0	1,80
10	247,9	176,0	143,1	1,94
11	257,9	171,8	151,9	1,55
12	267,8	176,0	155,5	1,65
13	277,8	171,8	135,9	2,22
14	287,8	176,0	139,0	2,24
15	297,8	171,8	133,9	2,32
16	307,7	176,0	136,9	2,39
17	317,7	171,8	149,4	1,83
18	327,7	176,0	136,2	2,59
19	337,6	171,8	133,7	2,60
20	347,6	176,0	128,6	3,43
21	357,6	171,8	119,5	4,02
22	158,1	180,1	152,4	2,21
23	168,1	184,3	156,8	2,12
24	178,1	180,1	152,7	2,00
25	188,1	184,3	167,7	1,54
26	198,0	180,1	152,2	1,85
27	208,0	184,3	166,8	1,48
28	218,0	180,1	150,2	1,79
29	227,9	184,3	153,2	1,81
30	237,9	180,1	161,1	1,52
31	247,9	184,3	164,8	1,54
32	257,9	180,1	160,1	1,56
33	267,8	184,3	163,7	1,65
34	277,8	180,1	159,1	1,75
35	287,8	184,3	162,7	1,77
36	297,8	180,1	142,0	2,31
37	307,7	184,3	145,1	2,42
38	317,7	180,1	157,1	1,85
39	327,7	184,3	143,0	2,69
40	337,6	180,1	153,2	2,16
41	347,6	184,3	147,7	2,70
42	357,6	180,1	123,5	4,55
43	158,1	188,5	171,7	1,74
44	168,1	192,7	165,1	2,11
45	178,1	188,5	171,8	1,57
46	188,1	192,7	165,4	1,90
47	198,0	188,5	160,4	1,85
48	208,0	192,7	163,4	1,83
49	218,0	188,5	170,4	1,49
50	227,9	192,7	161,4	1,83
51	237,9	188,5	169,4	1,53
52	247,9	192,7	173,0	1,57
53	257,9	188,5	154,2	2,16
54	267,8	192,7	172,0	1,64
55	277,8	188,5	167,4	1,75
56	287,8	192,7	171,0	1,77
57	297,8	188,5	150,1	2,32
58	307,7	192,7	170,0	1,85
59	317,7	188,5	148,1	2,54
60	327,7	192,7	150,0	2,78
61	337,6	188,5	139,7	3,37
62	347,6	192,7	151,9	2,97
63	357,6	188,5	142,5	3,50

64	158,1	196,9	180,0	1,74
65	168,1	201,1	184,3	1,65
66	178,1	196,9	180,2	1,57
67	188,1	201,1	184,3	1,52
68	198,0	196,9	168,5	1,86
69	208,0	201,1	171,6	1,84
70	218,0	196,9	178,7	1,50
71	227,9	201,1	169,5	1,86
72	237,9	196,9	164,4	1,88
73	247,9	201,1	181,3	1,60
74	257,9	196,9	176,6	1,60
75	267,8	201,1	165,4	2,23
76	277,8	196,9	160,3	2,24
77	287,8	201,1	179,2	1,79
78	297,8	196,9	158,3	2,35
79	307,7	201,1	178,2	1,86
80	317,7	196,9	156,2	2,57
81	327,7	201,1	155,1	3,01
82	337,6	196,9	162,0	2,49
83	347,6	201,1	140,1	5,07
84	357,6	196,9	131,1	6,25
85	158,1	205,3	177,5	2,17
86	168,1	209,5	192,7	1,64
87	178,1	205,3	177,8	1,99
88	188,1	209,5	192,6	1,52
89	198,0	205,3	176,7	1,86
90	208,0	209,5	191,6	1,51
91	218,0	205,3	186,9	1,52
92	227,9	209,5	190,6	1,55
93	237,9	205,3	185,9	1,57
94	247,9	209,5	175,6	1,97
95	257,9	205,3	184,9	1,62
96	267,8	209,5	173,6	2,26
97	277,8	205,3	183,9	1,72
98	287,8	209,5	171,5	2,36
99	297,8	205,3	182,9	1,82
100	307,7	209,5	186,5	1,85
101	317,7	205,3	164,4	2,58
102	327,7	209,5	177,5	2,26
103	337,6	205,3	150,2	4,00
104	347,6	209,5	162,3	3,45
105	357,6	205,3	152,1	4,24
106	158,1	213,7	196,8	1,73
107	178,1	213,7	196,9	1,57
108	198,0	213,7	184,8	1,87
109	218,0	213,7	182,8	1,86
110	237,9	213,7	180,7	1,94
111	257,9	213,7	193,2	1,64
112	277,8	213,7	192,1	1,73
113	297,8	213,7	191,1	1,84
114	317,7	213,7	170,5	2,72
115	337,6	213,7	155,7	4,36
116	357,6	213,7	141,6	8,27

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR06

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Lat./Long.	41,277978/15,18837
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	158,14 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	171,76 m
Ascissa vertice destro superiore xs	357,58 m
Ordinata vertice destro superiore ys	213,65 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	-6,78	10,0
3	-3,75	10,0
4	-3,31	10,19
5	-1,98	10,73
6	1,33	11,96
7	7,26	14,44
8	9,81	15,0
9	22,83	18,64
10	27,22	20,0
11	37,66	22,43
12	44,56	24,45
13	46,34	25,0
14	46,94	25,23
15	48,53	25,85
16	54,25	28,19
17	59,4	30,0
18	65,16	32,04
19	68,52	33,1
20	79,51	37,27
21	88,84	40,0
22	91,42	41,22
23	95,24	43,5



24	104,24	48,57
25	111,31	51,79
26	117,7	55,0
27	136,05	59,84
28	136,68	60,0
29	137,31	60,19
30	137,83	60,32
31	140,84	61,02
32	152,43	63,82
33	154,46	64,29
34	155,45	64,5
35	158,36	65,0
36	161,71	65,46
37	163,61	65,77
38	166,14	66,25
39	173,76	67,56
40	184,83	70,0
41	202,08	74,38
42	204,52	75,0
43	214,48	78,38
44	219,83	80,0
45	231,89	83,76
46	236,1	85,0
47	239,33	86,2
48	243,33	87,53
49	251,15	90,0
50	254,85	90,89
51	259,51	91,85
52	262,68	92,35
53	273,49	93,84
54	276,87	94,26
55	282,46	95,0
56	286,05	95,27
57	286,79	95,29
58	295,03	95,9
59	296,76	95,93
60	300,47	96,2
61	304,93	96,37
62	312,22	96,9
63	317,35	97,18
64	330,29	98,21
65	333,26	98,27
66	355,64	99,38
67	356,49	99,38
68	357,18	99,38
69	357,51	99,38
70	357,87	99,38
71	359,12	99,38
72	361,24	99,35
73	363,07	99,3
74	364,17	99,26
75	387,24	97,57
76	399,86	97,08
77	422,37	96,61
78	423,88	96,58

79	425,35	96,54
80	426,96	96,48
81	445,53	95,71
82	447,08	95,63
83	461,06	95,08
84	461,16	95,08
85	463,67	95,0
86	465,34	94,96
87	468,56	94,91
88	472,46	94,88
89	477,02	94,89
90	481,97	94,92
91	485,02	94,96

**Coefficienti parziali azioni**

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	14,00	532,50	27,43	19,54	20,47	

**Risultati analisi pendio [Utente]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,36</b>
Ascissa centro superficie	158,14 m
Ordinata centro superficie	171,76 m
Raggio superficie	154,91 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	158,1	171,8	154,9	1,36
2	168,1	176,0	148,4	1,43
3	178,1	171,8	155,1	1,42
4	188,1	176,0	148,7	1,49
5	198,0	171,8	154,9	1,49
6	208,0	176,0	124,3	1,52
7	218,0	171,8	130,2	1,56

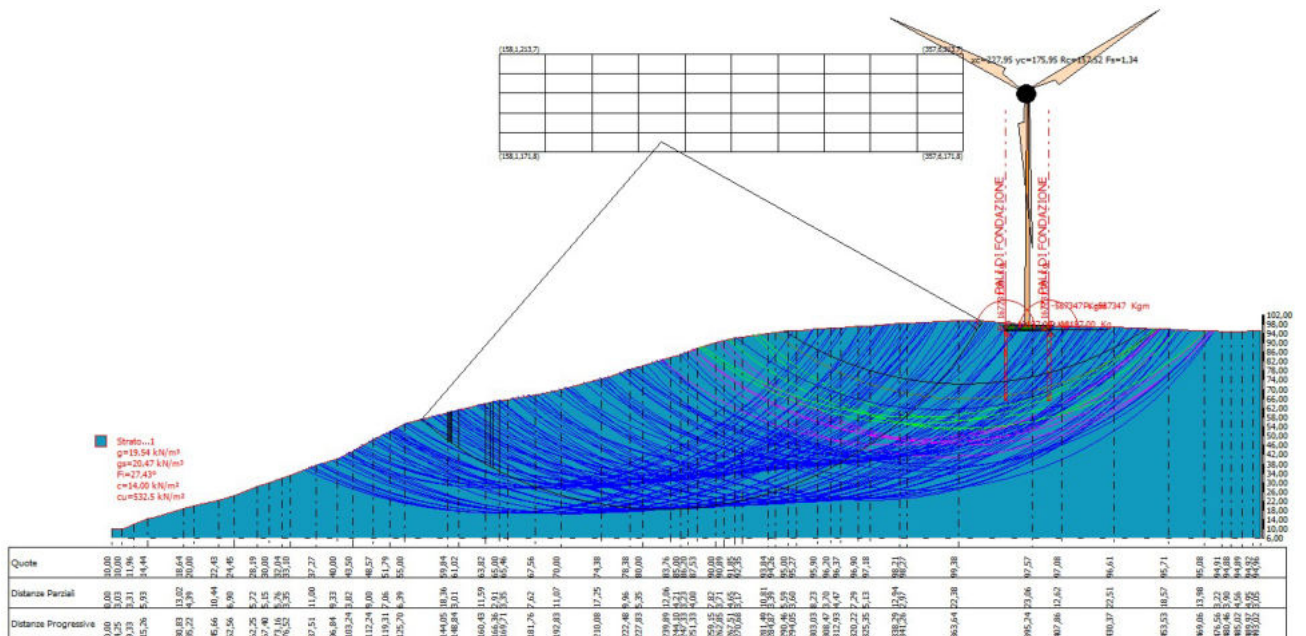
8	227,9	176,0	132,7	1,59
9	237,9	171,8	140,0	1,65
10	247,9	176,0	143,1	1,67
11	257,9	171,8	138,0	1,78
12	267,8	176,0	155,5	1,80
13	277,8	171,8	135,9	1,93
14	287,8	176,0	139,0	2,00
15	297,8	171,8	133,9	2,10
16	307,7	176,0	136,9	2,20
17	317,7	171,8	149,4	2,17
18	327,7	176,0	136,2	2,43
19	337,6	171,8	133,7	2,54
20	347,6	176,0	128,6	2,81
21	357,6	171,8	119,5	3,00
22	158,1	180,1	152,4	1,40
23	168,1	184,3	156,8	1,44
24	178,1	180,1	152,7	1,47
25	188,1	184,3	167,7	1,47
26	198,0	180,1	130,3	1,52
27	208,0	184,3	132,2	1,55
28	218,0	180,1	138,2	1,58
29	227,9	184,3	140,7	1,60
30	237,9	180,1	148,1	1,67
31	247,9	184,3	151,2	1,70
32	257,9	180,1	146,1	1,81
33	267,8	184,3	163,7	1,82
34	277,8	180,1	159,1	1,90
35	287,8	184,3	162,7	1,96
36	297,8	180,1	142,0	2,10
37	307,7	184,3	145,1	2,22
38	317,7	180,1	157,1	2,19
39	327,7	184,3	143,0	2,47
40	337,6	180,1	153,2	2,44
41	347,6	184,3	147,7	2,69
42	357,6	180,1	123,5	3,12
43	158,1	188,5	171,7	1,38
44	168,1	192,7	165,1	1,46
45	178,1	188,5	171,8	1,45
46	188,1	192,7	165,4	1,52
47	198,0	188,5	138,2	1,55
48	208,0	192,7	140,1	1,57
49	218,0	188,5	146,2	1,60
50	227,9	192,7	148,7	1,63
51	237,9	188,5	156,3	1,70
52	247,9	192,7	159,3	1,74
53	257,9	188,5	154,2	1,82
54	267,8	192,7	172,0	1,87
55	277,8	188,5	167,4	1,91
56	287,8	192,7	171,0	1,97
57	297,8	188,5	150,1	2,11
58	307,7	192,7	170,0	2,12
59	317,7	188,5	148,1	2,35
60	327,7	192,7	150,0	2,50
61	337,6	188,5	139,7	2,72
62	347,6	192,7	151,9	2,76
63	357,6	188,5	142,5	2,98

64	158,1	196,9	180,0	1,39
65	168,1	201,1	184,3	1,43
66	178,1	196,9	180,2	1,46
67	188,1	201,1	184,3	1,51
68	198,0	196,9	168,5	1,57
69	208,0	201,1	148,0	1,59
70	218,0	196,9	154,3	1,62
71	227,9	201,1	156,7	1,71
72	237,9	196,9	151,2	1,72
73	247,9	201,1	153,7	1,80
74	257,9	196,9	162,4	1,83
75	267,8	201,1	165,4	1,91
76	277,8	196,9	160,3	1,97
77	287,8	201,1	179,2	1,99
78	297,8	196,9	158,3	2,13
79	307,7	201,1	178,2	2,14
80	317,7	196,9	156,2	2,37
81	327,7	201,1	155,1	2,57
82	337,6	196,9	162,0	2,55
83	347,6	201,1	140,1	3,14
84	357,6	196,9	131,1	3,39
85	158,1	205,3	177,5	1,44
86	168,1	209,5	192,7	1,44
87	178,1	205,3	177,8	1,50
88	188,1	209,5	192,6	1,52
89	198,0	205,3	176,7	1,58
90	208,0	209,5	191,6	1,61
91	218,0	205,3	162,3	1,64
92	227,9	209,5	164,8	1,73
93	237,9	205,3	159,2	1,74
94	247,9	209,5	161,7	1,82
95	257,9	205,3	170,5	1,84
96	267,8	209,5	173,6	1,94
97	277,8	205,3	183,9	1,93
98	287,8	209,5	171,5	2,09
99	297,8	205,3	182,9	2,07
100	307,7	209,5	186,5	2,16
101	317,7	205,3	164,4	2,39
102	327,7	209,5	177,5	2,42
103	337,6	205,3	150,2	2,88
104	347,6	209,5	162,3	2,91
105	357,6	205,3	152,1	3,17
106	158,1	213,7	196,8	1,42
107	178,1	213,7	196,9	1,48
108	198,0	213,7	184,8	1,60
109	218,0	213,7	170,3	1,67
110	237,9	213,7	167,2	1,73
111	257,9	213,7	178,7	1,86
112	277,8	213,7	192,1	1,96
113	297,8	213,7	191,1	2,09
114	317,7	213,7	170,5	2,44
115	337,6	213,7	155,7	2,96
116	357,6	213,7	141,6	3,66

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR06

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,277978/15,18837
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	158,14 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	171,76 m
Ascissa vertice destro superiore xs	357,58 m
Ordinata vertice destro superiore ys	213,65 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,93	2,55	0,36
S.L.D.	201,0	1,17	2,55	0,38
S.L.V.	1898,0	3,09	2,46	0,45
S.L.C.	2475,0	3,45	2,46	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,116	0,2	0,0228	0,0114
S.L.D.	1,404	0,24	0,0344	0,0172
S.L.V.	3,3679	0,28	0,0962	0,0481
S.L.C.	3,6356	0,28	0,1038	0,0519

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	-6,78	10,0
3	-3,75	10,0
4	-3,31	10,19
5	-1,98	10,73
6	1,33	11,96
7	7,26	14,44
8	9,81	15,0
9	22,83	18,64
10	27,22	20,0
11	37,66	22,43
12	44,56	24,45
13	46,34	25,0
14	46,94	25,23
15	48,53	25,85
16	54,25	28,19
17	59,4	30,0
18	65,16	32,04
19	68,52	33,1
20	79,51	37,27
21	88,84	40,0
22	91,42	41,22
23	95,24	43,5
24	104,24	48,57
25	111,31	51,79
26	117,7	55,0
27	136,05	59,84
28	136,68	60,0
29	137,31	60,19
30	137,83	60,32
31	140,84	61,02
32	152,43	63,82
33	154,46	64,29
34	155,45	64,5
35	158,36	65,0
36	161,71	65,46
37	163,61	65,77
38	166,14	66,25
39	173,76	67,56
40	184,83	70,0
41	202,08	74,38
42	204,52	75,0
43	214,48	78,38
44	219,83	80,0
45	231,89	83,76
46	236,1	85,0
47	239,33	86,2
48	243,33	87,53
49	251,15	90,0
50	254,85	90,89
51	259,51	91,85

52	262,68	92,35
53	273,49	93,84
54	276,87	94,26
55	282,46	95,0
56	286,05	95,27
57	286,79	95,29
58	295,03	95,9
59	296,76	95,93
60	300,47	96,2
61	304,93	96,37
62	312,22	96,9
63	317,35	97,18
64	330,29	98,21
65	333,26	98,27
66	355,64	99,38
67	356,49	99,38
68	357,18	99,38
69	357,51	99,38
70	357,87	99,38
71	359,12	99,38
72	361,24	99,35
73	363,07	99,3
74	364,17	99,26
75	387,24	97,57
76	399,86	97,08
77	422,37	96,61
78	423,88	96,58
79	425,35	96,54
80	426,96	96,48
81	445,53	95,71
82	447,08	95,63
83	461,06	95,08
84	461,16	95,08
85	463,67	95,0
86	465,34	94,96
87	468,56	94,91
88	472,46	94,88
89	477,02	94,89
90	481,97	94,92
91	485,02	94,96

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No



**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	14,00	532.5	27,43	19,54	20,47		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	375,1717	95,01126	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	393,5793	95,01126	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	375,8	95,7	10197	167231	-587347
2	394,2	95,7	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,34</b>
Ascissa centro superficie	227,95 m
Ordinata centro superficie	175,95 m
Raggio superficie	157,52 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	158,1	171,8	154,9	1,59
2	168,1	176,0	148,4	1,94
3	178,1	171,8	155,1	1,44
4	188,1	176,0	148,7	1,74
5	198,0	171,8	154,9	1,37
6	208,0	176,0	158,5	1,34
7	218,0	171,8	142,0	1,62
8	227,9	176,0	157,5	1,34
9	237,9	171,8	140,0	1,63
10	247,9	176,0	143,1	1,76
11	257,9	171,8	151,9	1,40
12	267,8	176,0	155,5	1,48
13	277,8	171,8	135,9	1,99
14	287,8	176,0	139,0	1,99
15	297,8	171,8	133,9	2,07
16	307,7	176,0	136,9	2,14
17	317,7	171,8	149,4	1,65
18	327,7	176,0	136,2	2,32

19	337,6	171,8	133,7	2,34
20	347,6	176,0	128,6	3,08
21	357,6	171,8	119,5	3,60
22	158,1	180,1	152,4	2,01
23	168,1	184,3	156,8	1,93
24	178,1	180,1	152,7	1,82
25	188,1	184,3	167,7	1,40
26	198,0	180,1	152,2	1,68
27	208,0	184,3	166,8	1,35
28	218,0	180,1	150,2	1,63
29	227,9	184,3	153,2	1,64
30	237,9	180,1	161,1	1,37
31	247,9	184,3	164,8	1,40
32	257,9	180,1	160,1	1,41
33	267,8	184,3	163,7	1,49
34	277,8	180,1	159,1	1,57
35	287,8	184,3	162,7	1,59
36	297,8	180,1	142,0	2,06
37	307,7	184,3	145,1	2,16
38	317,7	180,1	157,1	1,67
39	327,7	184,3	143,0	2,41
40	337,6	180,1	153,2	1,95
41	347,6	184,3	147,7	2,43
42	357,6	180,1	123,5	4,05
43	158,1	188,5	171,7	1,58
44	168,1	192,7	165,1	1,92
45	178,1	188,5	171,8	1,43
46	188,1	192,7	165,4	1,72
47	198,0	188,5	160,4	1,68
48	208,0	192,7	163,4	1,66
49	218,0	188,5	170,4	1,35
50	227,9	192,7	161,4	1,66
51	237,9	188,5	169,4	1,39
52	247,9	192,7	173,0	1,42
53	257,9	188,5	154,2	1,94
54	267,8	192,7	172,0	1,48
55	277,8	188,5	167,4	1,57
56	287,8	192,7	171,0	1,59
57	297,8	188,5	150,1	2,07
58	307,7	192,7	170,0	1,66
59	317,7	188,5	148,1	2,27
60	327,7	192,7	150,0	2,50
61	337,6	188,5	139,7	3,01
62	347,6	192,7	151,9	2,67
63	357,6	188,5	142,5	3,15
64	158,1	196,9	180,0	1,58
65	168,1	201,1	184,3	1,50
66	178,1	196,9	180,2	1,43
67	188,1	201,1	184,3	1,39
68	198,0	196,9	168,5	1,69
69	208,0	201,1	171,6	1,67
70	218,0	196,9	178,7	1,36
71	227,9	201,1	169,5	1,69
72	237,9	196,9	164,4	1,71
73	247,9	201,1	181,3	1,44
74	257,9	196,9	176,6	1,44

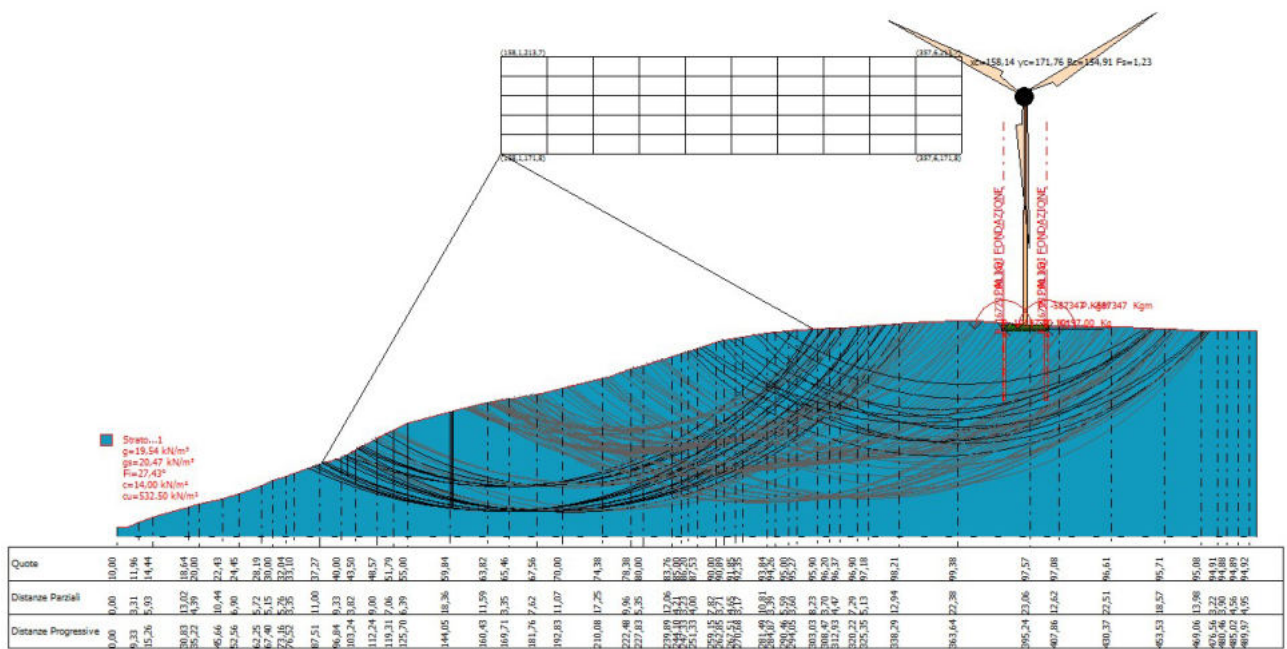
75	267,8	201,1	165,4	1,98
76	277,8	196,9	160,3	2,00
77	287,8	201,1	179,2	1,61
78	297,8	196,9	158,3	2,10
79	307,7	201,1	178,2	1,68
80	317,7	196,9	156,2	2,31
81	327,7	201,1	155,1	2,69
82	337,6	196,9	162,0	2,25
83	347,6	201,1	140,1	4,49
84	357,6	196,9	131,1	5,50
85	158,1	205,3	177,5	1,98
86	168,1	209,5	192,7	1,50
87	178,1	205,3	177,8	1,81
88	188,1	209,5	192,6	1,39
89	198,0	205,3	176,7	1,69
90	208,0	209,5	191,6	1,37
91	218,0	205,3	186,9	1,38
92	227,9	209,5	190,6	1,40
93	237,9	205,3	185,9	1,42
94	247,9	209,5	175,6	1,77
95	257,9	205,3	184,9	1,46
96	267,8	209,5	173,6	2,01
97	277,8	205,3	183,9	1,55
98	287,8	209,5	171,5	2,11
99	297,8	205,3	182,9	1,64
100	307,7	209,5	186,5	1,67
101	317,7	205,3	164,4	2,32
102	327,7	209,5	177,5	2,03
103	337,6	205,3	150,2	3,56
104	347,6	209,5	162,3	3,11
105	357,6	205,3	152,1	3,81
106	158,1	213,7	196,8	1,57
107	178,1	213,7	196,9	1,43
108	198,0	213,7	184,8	1,70
109	218,0	213,7	182,8	1,69
110	237,9	213,7	180,7	1,75
111	257,9	213,7	193,2	1,48
112	277,8	213,7	192,1	1,56
113	297,8	213,7	191,1	1,66
114	317,7	213,7	170,5	2,44
115	337,6	213,7	155,7	3,87
116	357,6	213,7	141,6	7,14

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – GR06

### Condizioni post-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,277978/15,18837
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	158,14 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	171,76 m
Ascissa vertice destro superiore xs	357,58 m
Ordinata vertice destro superiore ys	213,65 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,93	2,55	0,36
S.L.D.	201,0	1,17	2,55	0,38
S.L.V.	1898,0	3,09	2,46	0,45
S.L.C.	2475,0	3,45	2,46	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,116	0,2	0,0228	0,0114
S.L.D.	1,404	0,24	0,0344	0,0172
S.L.V.	3,3679	0,28	0,0962	0,0481
S.L.C.	3,6356	0,28	0,1038	0,0519

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,096
Coefficiente azione sismica verticale	0,048

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,0
2	-6,78	10,0
3	-3,75	10,0
4	-3,31	10,19
5	-1,98	10,73
6	1,33	11,96
7	7,26	14,44
8	9,81	15,0
9	22,83	18,64
10	27,22	20,0
11	37,66	22,43
12	44,56	24,45
13	46,34	25,0
14	46,94	25,23
15	48,53	25,85
16	54,25	28,19
17	59,4	30,0
18	65,16	32,04
19	68,52	33,1
20	79,51	37,27
21	88,84	40,0
22	91,42	41,22
23	95,24	43,5
24	104,24	48,57
25	111,31	51,79
26	117,7	55,0
27	136,05	59,84
28	136,68	60,0
29	137,31	60,19
30	137,83	60,32
31	140,84	61,02
32	152,43	63,82
33	154,46	64,29
34	155,45	64,5
35	158,36	65,0
36	161,71	65,46
37	163,61	65,77
38	166,14	66,25
39	173,76	67,56
40	184,83	70,0
41	202,08	74,38
42	204,52	75,0
43	214,48	78,38
44	219,83	80,0
45	231,89	83,76
46	236,1	85,0
47	239,33	86,2
48	243,33	87,53
49	251,15	90,0
50	254,85	90,89
51	259,51	91,85

52	262,68	92,35
53	273,49	93,84
54	276,87	94,26
55	282,46	95,0
56	286,05	95,27
57	286,79	95,29
58	295,03	95,9
59	296,76	95,93
60	300,47	96,2
61	304,93	96,37
62	312,22	96,9
63	317,35	97,18
64	330,29	98,21
65	333,26	98,27
66	355,64	99,38
67	356,49	99,38
68	357,18	99,38
69	357,51	99,38
70	357,87	99,38
71	359,12	99,38
72	361,24	99,35
73	363,07	99,3
74	364,17	99,26
75	387,24	97,57
76	399,86	97,08
77	422,37	96,61
78	423,88	96,58
79	425,35	96,54
80	426,96	96,48
81	445,53	95,71
82	447,08	95,63
83	461,06	95,08
84	461,16	95,08
85	463,67	95,0
86	465,34	94,96
87	468,56	94,91
88	472,46	94,88
89	477,02	94,89
90	481,97	94,92
91	485,02	94,96

#### Coefficienti parziali azioni

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

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	14,00	532,50	27,43	19,54	20,47		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	375,2406	94,99213	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	393,5867	94,99213	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	375,8	95,7	10197	167231	-587347
2	394,2	95,7	10197	167231	-587347

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,23</b>
Ascissa centro superficie	158,14 m
Ordinata centro superficie	171,76 m
Raggio superficie	154,91 m

**Numero di superfici esaminate....(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	158,1	171,8	154,9	1,23
2	168,1	176,0	148,4	1,30
3	178,1	171,8	155,1	1,29
4	188,1	176,0	148,7	1,35
5	198,0	171,8	154,9	1,36
6	208,0	176,0	124,3	1,39
7	218,0	171,8	130,2	1,41
8	227,9	176,0	132,7	1,45
9	237,9	171,8	140,0	1,50
10	247,9	176,0	143,1	1,52
11	257,9	171,8	138,0	1,62
12	267,8	176,0	155,5	1,63
13	277,8	171,8	135,9	1,75
14	287,8	176,0	139,0	1,80
15	297,8	171,8	133,9	1,89
16	307,7	176,0	136,9	1,99
17	317,7	171,8	149,4	1,97
18	327,7	176,0	136,2	2,21



19	337,6	171,8	133,7	2,32
20	347,6	176,0	128,6	2,56
21	357,6	171,8	119,5	2,74
22	158,1	180,1	152,4	1,27
23	168,1	184,3	156,8	1,31
24	178,1	180,1	152,7	1,33
25	188,1	184,3	167,7	1,34
26	198,0	180,1	130,3	1,39
27	208,0	184,3	132,2	1,41
28	218,0	180,1	138,2	1,43
29	227,9	184,3	140,7	1,46
30	237,9	180,1	148,1	1,52
31	247,9	184,3	151,2	1,55
32	257,9	180,1	146,1	1,63
33	267,8	184,3	163,7	1,65
34	277,8	180,1	159,1	1,72
35	287,8	184,3	162,7	1,78
36	297,8	180,1	142,0	1,90
37	307,7	184,3	145,1	2,01
38	317,7	180,1	157,1	1,99
39	327,7	184,3	143,0	2,25
40	337,6	180,1	153,2	2,22
41	347,6	184,3	147,7	2,46
42	357,6	180,1	123,5	2,85
43	158,1	188,5	171,7	1,26
44	168,1	192,7	165,1	1,32
45	178,1	188,5	171,8	1,32
46	188,1	192,7	165,4	1,38
47	198,0	188,5	138,2	1,40
48	208,0	192,7	140,1	1,42
49	218,0	188,5	146,2	1,45
50	227,9	192,7	148,7	1,48
51	237,9	188,5	156,3	1,54
52	247,9	192,7	159,3	1,58
53	257,9	188,5	154,2	1,64
54	267,8	192,7	172,0	1,70
55	277,8	188,5	167,4	1,73
56	287,8	192,7	171,0	1,79
57	297,8	188,5	150,1	1,91
58	307,7	192,7	170,0	1,93
59	317,7	188,5	148,1	2,13
60	327,7	192,7	150,0	2,28
61	337,6	188,5	139,7	2,48
62	347,6	192,7	151,9	2,52
63	357,6	188,5	142,5	2,72
64	158,1	196,9	180,0	1,27
65	168,1	201,1	184,3	1,30
66	178,1	196,9	180,2	1,33
67	188,1	201,1	184,3	1,37
68	198,0	196,9	168,5	1,42
69	208,0	201,1	148,0	1,44
70	218,0	196,9	154,3	1,48
71	227,9	201,1	156,7	1,55
72	237,9	196,9	151,2	1,57
73	247,9	201,1	153,7	1,63
74	257,9	196,9	162,4	1,66

75	267,8	201,1	165,4	1,72
76	277,8	196,9	160,3	1,78
77	287,8	201,1	179,2	1,81
78	297,8	196,9	158,3	1,93
79	307,7	201,1	178,2	1,95
80	317,7	196,9	156,2	2,16
81	327,7	201,1	155,1	2,33
82	337,6	196,9	162,0	2,33
83	347,6	201,1	140,1	2,85
84	357,6	196,9	131,1	3,08
85	158,1	205,3	177,5	1,30
86	168,1	209,5	192,7	1,31
87	178,1	205,3	177,8	1,37
88	188,1	209,5	192,6	1,38
89	198,0	205,3	176,7	1,44
90	208,0	209,5	191,6	1,46
91	218,0	205,3	162,3	1,50
92	227,9	209,5	164,8	1,57
93	237,9	205,3	159,2	1,58
94	247,9	209,5	161,7	1,66
95	257,9	205,3	170,5	1,66
96	267,8	209,5	173,6	1,75
97	277,8	205,3	183,9	1,76
98	287,8	209,5	171,5	1,89
99	297,8	205,3	182,9	1,88
100	307,7	209,5	186,5	1,96
101	317,7	205,3	164,4	2,18
102	327,7	209,5	177,5	2,21
103	337,6	205,3	150,2	2,61
104	347,6	209,5	162,3	2,65
105	357,6	205,3	152,1	2,90
106	158,1	213,7	196,8	1,29
107	178,1	213,7	196,9	1,35
108	198,0	213,7	184,8	1,45
109	218,0	213,7	170,3	1,51
110	237,9	213,7	167,2	1,57
111	257,9	213,7	178,7	1,69
112	277,8	213,7	192,1	1,78
113	297,8	213,7	191,1	1,90
114	317,7	213,7	170,5	2,21
115	337,6	213,7	155,7	2,69
116	357,6	213,7	141,6	3,30

---

---

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE**

## **MA02**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

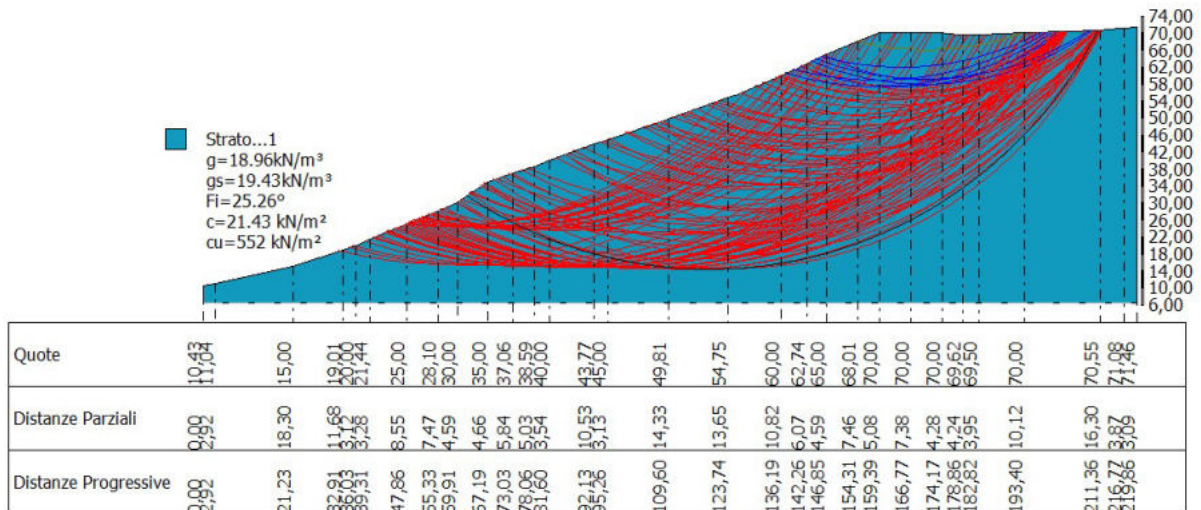
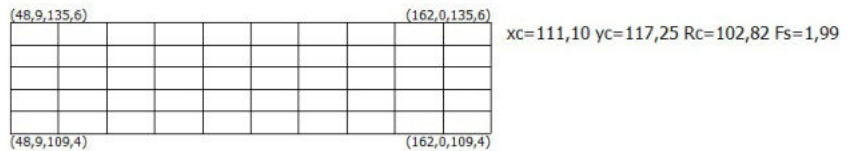
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA02

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	48,91 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	109,41 m
Ascissa vertice destro superiore xs	161,98 m
Ordinata vertice destro superiore ys	135,56 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,43
2	-5,08	11,04
3	13,23	15,0
4	24,91	19,01
5	28,03	20,0
6	31,31	21,44
7	39,86	25,0
8	47,33	28,1
9	51,91	30,0
10	54,53	31,85
11	59,19	35,0
12	65,03	37,06
13	70,06	38,59
14	73,6	40,0
15	84,13	43,77
16	87,26	45,0
17	101,6	49,81
18	102,09	50,0
19	115,74	54,75
20	116,39	55,0
21	117,37	55,43
22	128,19	60,0

23	134,26	62,74
24	138,85	65,0
25	146,31	68,01
26	151,39	70,0
27	158,77	70,0
28	160,78	70,0
29	161,89	70,06
30	166,17	70,0
31	166,62	69,95
32	170,86	69,62
33	174,82	69,5
34	175,28	69,47
35	185,4	70,0
36	186,73	70,0
37	186,98	70,07
38	186,98	70,07
39	187,0	70,08
40	187,03	70,08
41	187,04	70,08
42	187,07	70,09
43	203,36	70,55
44	203,65	70,63
45	204,9	70,79
46	208,77	71,08
47	211,86	71,46

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43		

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,99</b>
Ascissa centro superficie	111,1 m
Ordinata centro superficie	117,25 m
Raggio superficie	102,82 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	48,9	109,4	84,9	8,76
2	54,6	112,0	96,7	3,69
3	60,2	109,4	85,3	6,00
4	65,9	112,0	88,2	4,97
5	71,5	109,4	85,8	4,30
6	77,2	112,0	88,6	4,05
7	82,8	109,4	94,6	2,53
8	88,5	112,0	97,3	2,35
9	94,1	109,4	94,8	2,21
10	99,8	112,0	97,5	2,17
11	105,4	109,4	95,0	2,07
12	111,1	112,0	97,7	2,20
13	116,8	109,4	94,7	2,17
14	122,4	112,0	83,8	3,30
15	128,1	109,4	84,9	2,95
16	133,7	112,0	74,4	4,64
17	139,4	109,4	68,3	7,18
18	145,0	112,0	71,7	6,81
19	150,7	109,4	59,2	9,95
20	156,3	112,0	56,4	15,57
21	162,0	109,4	50,4	26,28
22	48,9	114,6	99,2	4,01
23	54,6	117,3	93,0	6,90
24	60,2	114,6	90,6	5,81
25	65,9	117,3	93,4	4,84
26	71,5	114,6	91,0	4,17
27	77,2	117,3	102,3	2,65
28	82,8	114,6	99,8	2,48
29	88,5	117,3	102,5	2,32
30	94,1	114,6	100,0	2,19
31	99,8	117,3	102,7	2,15
32	105,4	114,6	100,2	2,05
33	111,1	117,3	102,8	1,99
34	116,8	114,6	97,1	2,31
35	122,4	117,3	86,5	3,53
36	128,1	114,6	80,5	4,35
37	133,7	117,3	77,3	5,06
38	139,4	114,6	77,8	4,41
39	145,0	117,3	74,7	7,29
40	150,7	114,6	62,3	11,26
41	156,3	117,3	59,8	18,26
42	162,0	114,6	59,9	14,20
43	48,9	119,9	95,4	8,11
44	54,6	122,5	98,2	6,67
45	60,2	119,9	95,8	5,64
46	65,9	122,5	98,6	4,68
47	71,5	119,9	104,8	2,86
48	77,2	122,5	107,5	2,63
49	82,8	119,9	105,0	2,45
50	88,5	122,5	107,7	2,30
51	94,1	119,9	105,2	2,17

52	99,8	122,5	108,0	2,14
53	105,4	119,9	97,5	2,68
54	111,1	122,5	97,8	2,75
55	116,8	119,9	99,6	2,45
56	122,4	122,5	89,4	3,79
57	128,1	119,9	76,6	5,93
58	133,7	122,5	86,8	4,42
59	139,4	119,9	80,7	4,78
60	145,0	122,5	71,6	10,23
61	150,7	119,9	65,7	12,82
62	156,3	122,5	69,4	11,68
63	162,0	119,9	63,5	16,22
64	48,9	125,1	100,6	7,82
65	54,6	127,7	103,4	6,46
66	60,2	125,1	101,0	5,48
67	65,9	127,7	112,5	2,93
68	71,5	125,1	101,4	3,99
69	77,2	127,7	112,8	2,60
70	82,8	125,1	110,3	2,43
71	88,5	127,7	113,0	2,28
72	94,1	125,1	110,5	2,15
73	99,8	127,7	105,1	2,79
74	105,4	125,1	102,7	2,69
75	111,1	127,7	108,1	2,48
76	116,8	125,1	102,3	2,59
77	122,4	127,7	99,0	3,42
78	128,1	125,1	86,3	5,07
79	133,7	127,7	83,6	7,82
80	139,4	125,1	77,6	8,79
81	145,0	127,7	81,2	8,44
82	150,7	125,1	69,2	14,67
83	156,3	127,7	73,1	13,63
84	162,0	125,1	67,3	22,13
85	48,9	130,3	105,8	7,55
86	54,6	132,9	108,6	6,26
87	60,2	130,3	106,2	5,31
88	65,9	132,9	109,0	4,43
89	71,5	130,3	115,3	2,79
90	77,2	132,9	118,0	2,57
91	82,8	130,3	115,5	2,41
92	88,5	132,9	118,2	2,26
93	94,1	130,3	115,7	2,14
94	99,8	132,9	110,3	2,80
95	105,4	130,3	113,8	2,13
96	111,1	132,9	103,9	3,11
97	116,8	130,3	105,1	2,77
98	122,4	132,9	95,5	4,63
99	128,1	130,3	96,0	4,09
100	133,7	132,9	86,9	8,42
101	139,4	130,3	81,0	9,59
102	145,0	132,9	84,8	9,11
103	150,7	130,3	72,9	17,45
104	156,3	132,9	71,0	31,36
105	162,0	130,3	71,3	21,38
106	48,9	135,6	111,0	7,30
107	60,2	135,6	120,3	3,11



Slope

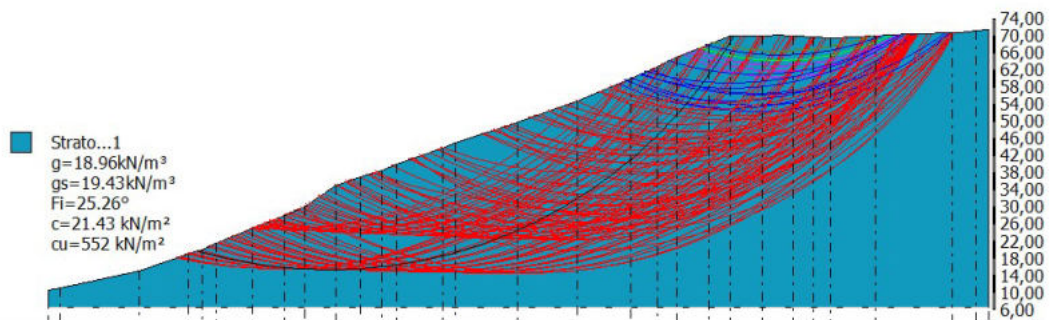
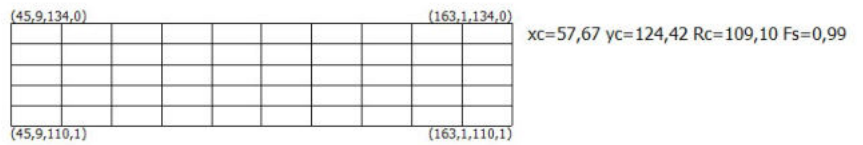
Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA02

108	71,5	135,6	120,5	2,76
109	82,8	135,6	120,7	2,39
110	94,1	135,6	112,7	2,78
111	105,4	135,6	109,2	3,01
112	116,8	135,6	101,5	4,10
113	128,1	135,6	92,9	5,94
114	139,4	135,6	90,7	7,54
115	150,7	135,6	76,7	20,13
116	162,0	135,6	69,5	89,68

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA02

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



Quote	0,92	2,92	11,04	15,00	19,01	20,00	21,44	25,00	28,10	30,00	35,00	37,06	38,59	40,00	43,77	45,00	49,81	54,75	60,00	62,74	65,00	68,01	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,55	71,08
Distanze Parziali	0,92	2,92	11,68	12,00	13,28	14,55	15,82	17,09	18,36	19,63	20,90	22,17	23,44	24,71	25,98	27,25	28,52	29,79	31,06	32,33	33,60	34,87	36,14	37,41	38,68	39,95	41,22	42,49	43,76
Distanze Progressive	0,92	2,92	11,68	12,00	13,28	14,55	15,82	17,09	18,36	19,63	20,90	22,17	23,44	24,71	25,98	27,25	28,52	29,79	31,06	32,33	33,60	34,87	36,14	37,41	38,68	39,95	41,22	42,49	43,76

**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	45,95 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	110,06 m
Ascissa vertice destro superiore xs	163,14 m
Ordinata vertice destro superiore ys	133,99 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,43
2	-5,08	11,04
3	13,23	15,0
4	24,91	19,01
5	28,03	20,0
6	31,31	21,44
7	39,86	25,0
8	47,33	28,1
9	51,91	30,0
10	54,53	31,85
11	59,19	35,0
12	65,03	37,06
13	70,06	38,59
14	73,6	40,0
15	84,13	43,77
16	87,26	45,0
17	101,6	49,81
18	102,09	50,0
19	115,74	54,75
20	116,39	55,0
21	117,37	55,43
22	128,19	60,0
23	134,26	62,74
24	138,85	65,0

25	146,31	68,01
26	151,39	70,0
27	158,77	70,0
28	160,78	70,0
29	161,89	70,06
30	166,17	70,0
31	166,62	69,95
32	170,86	69,62
33	174,82	69,5
34	175,28	69,47
35	185,4	70,0
36	186,73	70,0
37	186,98	70,07
38	186,98	70,07
39	187,0	70,08
40	187,03	70,08
41	187,04	70,08
42	187,07	70,09
43	203,36	70,55
44	203,65	70,63
45	204,9	70,79
46	208,77	71,08
47	211,86	71,46

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>0,99</b>
Ascissa centro superficie	57,67 m
Ordinata centro superficie	124,42 m
Raggio superficie	109,1 m

Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	45,9	110,1	94,5	1,05
2	51,8	112,5	97,0	1,03
3	57,7	110,1	85,9	1,22
4	63,5	112,5	88,5	1,14
5	69,4	110,1	86,3	1,09
6	75,2	112,5	97,5	1,03
7	81,1	110,1	86,8	1,11
8	87,0	112,5	89,4	1,11
9	92,8	110,1	87,2	1,11
10	98,7	112,5	89,8	1,17
11	104,5	110,1	87,7	1,17
12	110,4	112,5	90,3	1,18
13	116,3	110,1	87,7	1,20
14	122,1	112,5	84,3	1,34
15	128,0	110,1	85,2	1,37
16	133,8	112,5	74,5	1,53
17	139,7	110,1	75,1	1,55
18	145,6	112,5	65,0	2,19
19	151,4	110,1	59,0	2,37
20	157,3	112,5	55,9	3,07
21	163,1	110,1	50,0	4,46
22	45,9	114,8	99,3	1,05
23	51,8	117,2	101,8	1,02
24	57,7	114,8	99,5	1,00
25	63,5	117,2	102,0	1,00
26	69,4	114,8	99,8	1,03
27	75,2	117,2	102,3	1,04
28	81,1	114,8	100,0	1,05
29	87,0	117,2	102,5	1,07
30	92,8	114,8	100,2	1,08
31	98,7	117,2	102,7	1,12
32	104,5	114,8	100,4	1,13
33	110,4	117,2	95,0	1,20
34	116,3	114,8	90,1	1,21
35	122,1	117,2	86,7	1,35
36	128,0	114,8	87,5	1,37
37	133,8	117,2	77,2	1,55
38	139,7	114,8	71,1	2,01
39	145,6	117,2	74,2	2,13
40	151,4	114,8	61,9	2,46
41	157,3	117,2	65,2	2,99
42	163,1	114,8	53,2	4,81
43	45,9	119,6	95,0	1,34
44	51,8	122,0	97,6	1,26
45	57,7	119,6	95,4	1,19
46	63,5	122,0	98,0	1,12
47	69,4	119,6	95,9	1,07
48	75,2	122,0	98,5	1,07
49	81,1	119,6	104,8	1,06
50	87,0	122,0	98,9	1,12
51	92,8	119,6	105,0	1,08
52	98,7	122,0	99,4	1,17
53	104,5	119,6	105,2	1,14

54	110,4	122,0	98,0	1,20
55	116,3	119,6	99,9	1,23
56	122,1	122,0	89,3	1,36
57	128,0	119,6	76,5	1,52
58	133,8	122,0	80,0	1,57
59	139,7	119,6	73,9	2,03
60	145,6	122,0	77,2	2,15
61	151,4	119,6	65,0	2,56
62	157,3	122,0	68,4	2,71
63	163,1	119,6	56,6	4,93
64	45,9	124,4	108,9	1,03
65	51,8	126,8	111,4	1,00
66	57,7	124,4	109,1	0,99
67	63,5	126,8	111,6	1,02
68	69,4	124,4	109,3	1,05
69	75,2	126,8	111,8	1,06
70	81,1	124,4	101,1	1,12
71	87,0	126,8	112,0	1,08
72	92,8	124,4	101,5	1,13
73	98,7	126,8	104,1	1,18
74	104,5	124,4	102,0	1,19
75	110,4	126,8	100,7	1,21
76	116,3	124,4	95,4	1,30
77	122,1	126,8	92,1	1,37
78	128,0	124,4	92,6	1,40
79	133,8	126,8	89,3	1,57
80	139,7	124,4	76,9	2,06
81	145,6	126,8	74,1	2,31
82	151,4	124,4	74,3	2,30
83	157,3	126,8	65,8	3,74
84	163,1	124,4	60,2	5,63
85	45,9	129,2	113,7	1,02
86	51,8	131,6	107,1	1,23
87	57,7	129,2	113,9	1,00
88	63,5	131,6	107,6	1,10
89	69,4	129,2	114,1	1,05
90	75,2	131,6	116,6	1,07
91	81,1	129,2	114,3	1,07
92	87,0	131,6	116,8	1,09
93	92,8	129,2	114,5	1,10
94	98,7	131,6	117,0	1,13
95	104,5	129,2	98,1	1,20
96	110,4	131,6	103,6	1,23
97	116,3	129,2	91,3	1,35
98	122,1	131,6	101,5	1,39
99	128,0	129,2	88,9	1,55
100	133,8	131,6	85,9	1,98
101	139,7	129,2	80,0	2,10
102	145,6	131,6	77,4	2,38
103	151,4	129,2	71,6	2,90
104	157,3	131,6	75,3	2,91
105	163,1	129,2	63,8	6,65
106	45,9	134,0	109,3	1,28
107	57,7	134,0	109,8	1,15
108	69,4	134,0	110,2	1,09
109	81,1	134,0	110,6	1,13

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA02

---

---

110	92,8	134,0	111,1	1,14
111	104,5	134,0	108,8	1,21
112	116,3	134,0	107,6	1,26
113	128,0	134,0	91,9	1,57
114	139,7	134,0	89,4	1,99
115	151,4	134,0	75,1	3,05
116	163,1	134,0	67,6	8,39

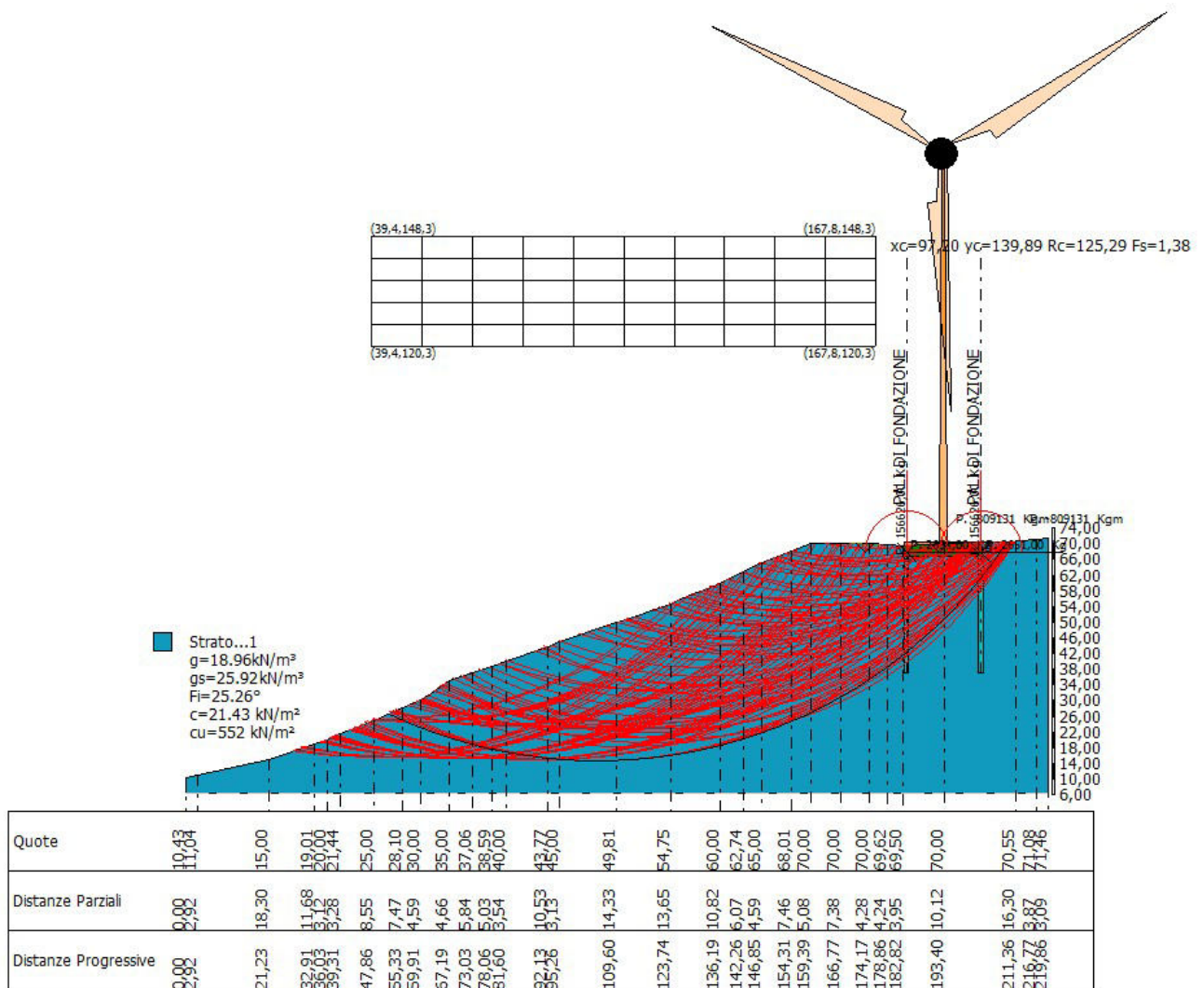
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA02

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo





**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	39,43 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	120,32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	167,8 m
Ordinata vertice destro superiore ys	148,28 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,43
2	-5,08	11,04
3	13,23	15,0
4	24,91	19,01
5	28,03	20,0
6	31,31	21,44
7	39,86	25,0
8	47,33	28,1
9	51,91	30,0
10	54,53	31,85
11	59,19	35,0
12	65,03	37,06
13	70,06	38,59
14	73,6	40,0
15	84,13	43,77
16	87,26	45,0
17	101,6	49,81
18	102,09	50,0
19	115,74	54,75
20	116,39	55,0
21	117,37	55,43
22	128,19	60,0
23	134,26	62,74
24	138,85	65,0
25	146,31	68,01
26	151,39	70,0
27	158,77	70,0
28	160,78	70,0

29	161,89	70,06
30	166,17	70,0
31	166,62	69,95
32	170,86	69,62
33	174,82	69,5
34	175,28	69,47
35	185,4	70,0
36	186,73	70,0
37	186,98	70,07
38	186,98	70,07
39	187,0	70,08
40	187,03	70,08
41	187,04	70,08
42	187,07	70,09
43	203,36	70,55
44	203,65	70,63
45	204,9	70,79
46	208,77	71,08
47	211,86	71,46

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	25.92	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	175	67	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	194	67	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

### Carichi concentrati

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
----	-------	-------	---------	---------	---------

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
 Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA02

1	175,7	67,8	2651	156626	-809131
2	194,7	67,8	2651	156626	-809131

### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,38</b>
Ascissa centro superficie	97,2 m
Ordinata centro superficie	139,89 m
Raggio superficie	125,29 m

### Numero di superfici esaminate...(115)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	39,4	120,3	104,7	3,39
2	45,8	123,1	107,6	2,84
3	52,3	120,3	95,9	5,00
4	58,7	123,1	107,8	2,22
5	65,1	120,3	105,1	2,06
6	71,5	123,1	99,4	2,74
7	77,9	120,3	105,4	1,78
8	84,4	123,1	99,9	2,26
9	90,8	120,3	97,4	2,05
10	97,2	123,1	108,5	1,41
11	103,6	120,3	97,8	1,81
12	110,0	123,1	98,9	1,84
13	116,5	120,3	100,1	1,62
14	122,9	123,1	89,3	2,46
15	129,3	120,3	89,3	2,25
16	135,7	123,1	79,2	5,00
17	142,1	120,3	78,8	3,88
18	148,5	123,1	75,6	5,33
19	155,0	120,3	68,9	5,72
20	161,4	123,1	66,3	8,05
21	167,8	120,3	59,9	13,73
22	39,4	125,9	110,2	3,30
23	45,8	128,7	113,2	2,77
24	52,3	125,9	101,5	4,82
25	58,7	128,7	113,4	2,20
26	65,1	125,9	110,7	2,03
27	71,5	128,7	105,0	2,68
28	77,9	125,9	111,0	1,76
29	84,4	128,7	113,9	1,59
30	90,8	125,9	102,9	1,96
31	97,2	128,7	114,1	1,39
32	103,6	125,9	103,4	1,82
33	110,0	128,7	109,4	1,64
34	116,5	125,9	103,0	1,72
35	122,9	128,7	92,6	2,78
36	129,3	125,9	85,9	3,25
37	135,7	128,7	82,7	4,92
38	142,1	125,9	76,0	6,17
39	148,5	128,7	73,3	7,99
40	155,0	125,9	66,8	10,93

41	161,4	128,7	64,5	22,25
42	167,8	125,9	64,2	12,84
43	39,4	131,5	115,8	3,21
44	45,8	134,3	118,7	2,71
45	52,3	131,5	107,1	4,65
46	58,7	134,3	119,0	2,18
47	65,1	131,5	116,3	2,00
48	71,5	134,3	110,6	2,63
49	77,9	131,5	116,6	1,71
50	84,4	134,3	119,5	1,58
51	90,8	131,5	108,5	1,94
52	97,2	134,3	119,7	1,39
53	103,6	131,5	108,0	1,88
54	110,0	134,3	112,6	1,74
55	116,5	131,5	106,0	1,84
56	122,9	134,3	96,0	3,40
57	129,3	131,5	89,3	3,73
58	135,7	134,3	92,5	3,45
59	142,1	131,5	79,8	6,50
60	148,5	134,3	83,2	6,31
61	155,0	131,5	76,8	6,85
62	161,4	134,3	68,9	26,31
63	167,8	131,5	62,8	30,88
64	39,4	137,1	112,2	7,25
65	45,8	139,9	124,3	2,66
66	52,3	137,1	112,6	4,50
67	58,7	139,9	124,6	2,15
68	65,1	137,1	121,9	1,98
69	71,5	139,9	116,2	2,59
70	77,9	137,1	122,1	1,69
71	84,4	139,9	116,6	2,09
72	90,8	137,1	114,1	1,92
73	97,2	139,9	125,3	1,38
74	103,6	137,1	118,9	1,49
75	110,0	139,9	115,8	1,85
76	116,5	137,1	109,2	1,96
77	122,9	139,9	105,9	2,58
78	129,3	137,1	92,9	4,06
79	135,7	139,9	90,2	6,15
80	142,1	137,1	83,7	7,07
81	148,5	139,9	87,3	6,10
82	155,0	137,1	75,1	14,55
83	161,4	139,9	73,3	23,80
84	167,8	137,1	67,4	1819,46
85	39,4	142,7	117,7	6,95
86	45,8	145,5	129,9	2,60
87	52,3	142,7	118,2	4,35
88	58,7	145,5	130,1	2,13
89	65,1	142,7	127,5	1,96
90	71,5	145,5	121,7	2,55
91	77,9	142,7	127,7	1,68
92	84,4	145,5	130,6	1,55
93	90,8	142,7	119,7	1,91
94	97,2	145,5	120,6	2,03
95	103,6	142,7	122,2	1,58
96	110,0	145,5	112,6	2,61

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA02

---

---

97	116,5	142,7	112,6	2,28
98	122,9	145,5	103,3	3,96
99	129,3	142,7	96,7	4,65
100	135,7	145,5	100,2	4,56
101	142,1	142,7	93,7	5,35
102	148,5	145,5	91,5	6,62
103	155,0	142,7	85,3	8,35
104	161,4	145,5	83,8	11,85
105	39,4	148,3	132,6	2,99
106	52,3	148,3	123,8	4,19
107	65,1	148,3	133,1	1,94
108	77,9	148,3	133,3	1,66
109	90,8	148,3	125,2	1,89
110	103,6	148,3	125,6	1,85
111	116,5	148,3	116,2	2,57
112	129,3	148,3	100,6	5,69
113	142,1	148,3	91,9	8,67
114	155,0	148,3	83,9	17,78
115	167,8	148,3	82,7	18,32

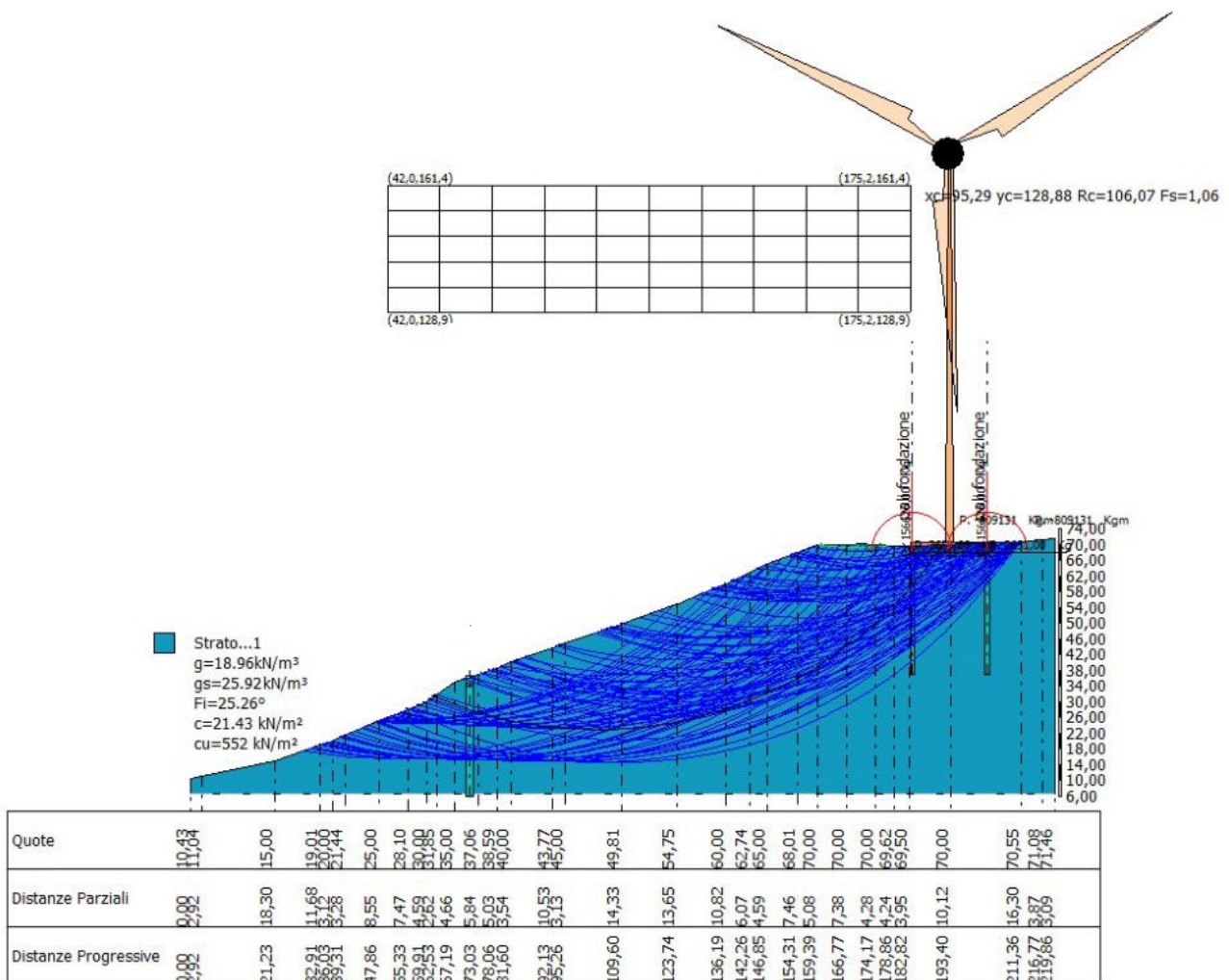
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA02

### Condizioni post-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



Il grafico sopra riportato rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva.

**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	42,04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	128,88 m
Ascissa vertice destro superiore xs	175,17 m
Ordinata vertice destro superiore ys	161,43 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,124
Coefficiente azione sismica verticale	0,062

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,43
2	-5,08	11,04
3	13,23	15,0
4	24,91	19,01
5	28,03	20,0
6	31,31	21,44
7	39,86	25,0
8	47,33	28,1
9	51,91	30,0
10	54,53	31,85
11	59,19	35,0
12	65,03	37,06
13	70,06	38,59
14	73,6	40,0
15	84,13	43,77
16	87,26	45,0
17	101,6	49,81
18	102,09	50,0
19	115,74	54,75
20	116,39	55,0
21	117,37	55,43
22	128,19	60,0
23	134,26	62,74
24	138,85	65,0
25	146,31	68,01
26	151,39	70,0

27	158,77	70,0
28	160,78	70,0
29	161,89	70,06
30	166,17	70,0
31	166,62	69,95
32	170,86	69,62
33	174,82	69,5
34	175,28	69,47
35	185,4	70,0
36	186,73	70,0
37	186,98	70,07
38	186,98	70,07
39	187,0	70,08
40	187,03	70,08
41	187,04	70,08
42	187,07	70,09
43	203,36	70,55
44	203,65	70,63
45	204,9	70,79
46	208,77	71,08
47	211,86	71,46

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	25.92	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	175	67	1,2	30	90	3	318	1688	Carico limite Broms & (1964)
2	194	67	1,2	30	90	3	318	1688	Carico limite Broms & (1964)



Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA02

3	62	35,99173	2	30	90	2,5	--	4618	Carico limite Broms & (1964)
---	----	----------	---	----	----	-----	----	------	---------------------------------------

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	175,5	68	2651	156626	-809131
2	194,5	68	2651	156626	-809131

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,06</b>
Ascissa centro superficie	95,29 m
Ordinata centro superficie	128,88 m
Raggio superficie	106,07 m

**Numero di superfici esaminate....(108)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	42,0	128,9	104,1	2,26
2	48,7	132,1	116,6	1,10
3	55,4	128,9	113,5	1,06
4	62,0	132,1	108,1	1,20
5	68,7	128,9	105,1	1,13
6	75,3	132,1	117,1	1,08
7	82,0	128,9	114,0	1,06
8	88,6	132,1	109,1	1,11
9	95,3	128,9	106,1	1,06
10	102,0	132,1	117,5	1,08
11	108,6	128,9	103,1	1,09
12	115,3	132,1	100,6	1,26
13	121,9	128,9	100,1	1,29
14	128,6	132,1	90,3	1,47
15	135,2	128,9	89,4	1,51
16	141,9	132,1	74,3	2,05
17	148,5	128,9	73,4	2,44
18	155,2	132,1	77,1	2,47
19	161,9	128,9	64,4	5,10
20	168,5	132,1	68,7	4,24
21	42,0	135,4	119,8	1,18
22	48,7	138,6	114,1	1,52
23	55,4	135,4	111,1	1,33
24	62,0	138,6	123,4	1,07
25	68,7	135,4	120,3	1,06
26	75,3	138,6	115,1	1,12
27	82,0	135,4	112,1	1,13
28	88,6	138,6	123,9	1,08
29	95,3	135,4	120,8	1,09
30	102,0	138,6	105,6	1,10
31	108,6	135,4	107,0	1,12
32	115,3	138,6	111,1	1,18

33	121,9	135,4	103,9	1,29
34	128,6	138,6	94,5	1,51
35	135,2	135,4	93,6	1,57
36	141,9	138,6	91,0	2,02
37	148,5	135,4	84,0	2,48
38	155,2	138,6	82,0	2,68
39	161,9	135,4	69,5	6,57
40	168,5	138,6	74,1	4,83
41	42,0	141,9	117,0	1,91
42	48,7	145,2	120,5	1,45
43	55,4	141,9	126,5	1,08
44	62,0	145,2	129,9	1,07
45	68,7	141,9	126,8	1,08
46	75,3	145,2	121,5	1,13
47	82,0	141,9	127,0	1,08
48	88,6	145,2	130,4	1,09
49	95,3	141,9	119,0	1,12
50	102,0	145,2	124,9	1,12
51	108,6	141,9	111,2	1,14
52	115,3	145,2	115,1	1,23
53	121,9	141,9	95,3	1,43
54	128,6	145,2	98,9	1,62
55	135,2	141,9	85,9	1,92
56	141,9	145,2	89,7	2,34
57	148,5	141,9	82,9	2,66
58	155,2	145,2	81,3	3,66
59	161,9	141,9	80,5	4,08
60	168,5	145,2	79,6	5,62
61	42,0	148,4	123,5	1,79
62	48,7	151,7	136,1	1,09
63	55,4	148,4	133,0	1,07
64	62,0	151,7	127,5	1,18
65	68,7	148,4	133,3	1,07
66	75,3	151,7	136,6	1,09
67	82,0	148,4	133,5	1,09
68	88,6	151,7	128,5	1,13
69	95,3	148,4	123,7	1,10
70	102,0	151,7	121,7	1,14
71	108,6	148,4	122,1	1,22
72	115,3	151,7	119,3	1,28
73	121,9	148,4	112,2	1,38
74	128,6	151,7	109,6	1,58
75	135,2	148,4	90,6	2,04
76	141,9	151,7	94,6	2,19
77	148,5	148,4	87,9	2,66
78	155,2	151,7	92,4	3,19
79	161,9	148,4	80,1	13,20
80	175,2	148,4	79,3	20,00
81	42,0	154,9	130,0	1,68
82	48,7	158,2	133,5	1,35
83	55,4	154,9	130,5	1,24
84	62,0	158,2	142,9	1,09
85	68,7	154,9	131,0	1,15
86	75,3	158,2	134,5	1,13
87	82,0	154,9	131,5	1,12
88	88,6	158,2	142,4	1,11

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA02

89	95,3	154,9	120,2	1,13
90	102,0	158,2	126,1	1,17
91	108,6	154,9	119,9	1,29
92	115,3	158,2	117,5	1,39
93	121,9	154,9	116,6	1,45
94	128,6	158,2	114,3	1,64
95	135,2	154,9	107,4	1,97
96	141,9	158,2	99,7	2,34
97	148,5	154,9	98,9	2,51
98	155,2	158,2	91,9	5,18
99	161,9	154,9	85,6	29,04
100	42,0	161,4	136,5	1,59
101	55,4	161,4	137,0	1,23
102	68,7	161,4	137,5	1,15
103	82,0	161,4	138,0	1,13
104	95,3	161,4	124,8	1,19
105	108,6	161,4	124,5	1,32
106	121,9	161,4	115,2	1,58
107	135,2	161,4	112,3	2,05
108	148,5	161,4	98,3	3,35

La tabella Pali sopra riportata rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva .

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE**

## **MA03**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

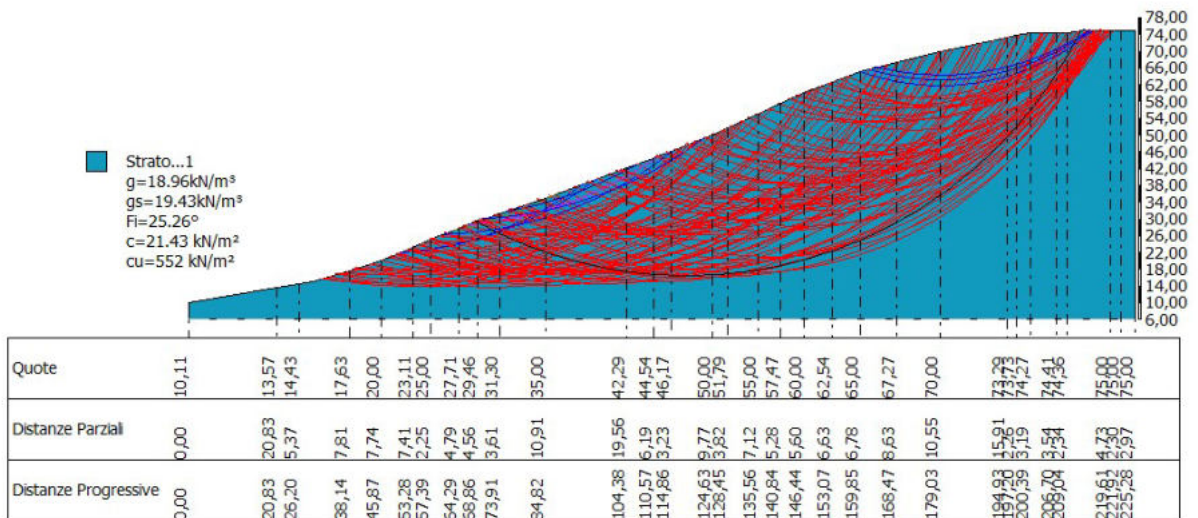
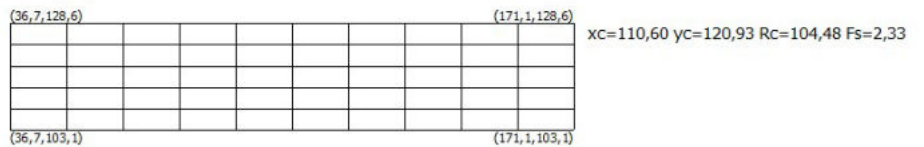
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA03

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	36,69 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	103,05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	171,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	128,59 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,123
Coefficiente azione sismica verticale	0,061

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,11
2	12,83	13,57
3	18,2	14,43
4	19,57	14,66
5	21,64	15,0
6	22,33	15,27
7	30,14	17,63
8	37,87	20,0
9	45,28	23,11
10	47,15	23,96
11	49,39	25,0
12	51,5	25,83
13	56,29	27,71
14	60,86	29,46
15	62,3	30,0
16	65,91	31,3
17	76,82	35,0
18	96,38	42,29
19	102,57	44,54
20	103,63	45,0
21	106,86	46,17
22	116,63	50,0
23	120,45	51,79
24	127,56	55,0

25	132,84	57,47
26	138,44	60,0
27	145,07	62,54
28	151,85	65,0
29	160,47	67,27
30	171,03	70,0
31	186,93	73,29
32	189,2	73,73
33	192,39	74,27
34	192,78	74,33
35	192,87	74,34
36	192,98	74,37
37	193,28	74,39
38	195,16	74,28
39	198,7	74,41
40	201,04	74,36
41	203,13	74,51
42	203,78	74,65
43	205,41	75,04
44	205,53	75,0
45	206,49	75,0
46	206,89	75,0
47	211,61	75,0
48	213,92	75,0
49	214,31	75,0
50	217,28	75,0

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,33</b>
Ascissa centro superficie	110,6 m
Ordinata centro superficie	120,93 m
Raggio superficie	104,48 m

---



---

**Numero di superfici esaminate....(116)**


---



---

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	36,7	103,1	81,4	27,26
2	43,4	105,6	91,7	6,13
3	50,1	103,1	89,2	5,02
4	56,8	105,6	83,8	8,04
5	63,6	103,1	89,3	3,64
6	70,3	105,6	82,9	6,66
7	77,0	103,1	88,9	3,01
8	83,7	105,6	90,8	2,96
9	90,4	103,1	88,5	2,73
10	97,2	105,6	90,3	2,56
11	103,9	103,1	88,0	2,48
12	110,6	105,6	89,8	2,39
13	117,3	103,1	78,2	3,07
14	124,0	105,6	88,5	2,34
15	130,8	103,1	82,0	2,78
16	137,5	105,6	77,5	2,74
17	144,2	103,1	71,0	3,19
18	150,9	105,6	66,8	4,41
19	157,6	103,1	60,4	6,15
20	164,4	105,6	51,9	11,10
21	171,1	103,1	46,2	12,41
22	36,7	108,2	86,5	25,07
23	43,4	110,7	96,2	6,19
24	50,1	108,2	85,8	11,36
25	56,8	110,7	95,8	4,39
26	63,6	108,2	93,5	3,72
27	70,3	110,7	86,0	7,60
28	77,0	108,2	93,0	3,07
29	83,7	110,7	85,1	5,41
30	90,4	108,2	83,1	4,59
31	97,2	110,7	84,2	4,36
32	103,9	108,2	82,2	5,04
33	110,6	110,7	84,0	3,56
34	117,3	108,2	82,0	3,16
35	124,0	110,7	90,5	2,49
36	130,8	108,2	75,4	3,38
37	137,5	110,7	72,1	4,67
38	144,2	108,2	73,3	3,74
39	150,9	110,7	69,4	5,78
40	157,6	108,2	62,9	6,70
41	164,4	110,7	59,5	8,92
42	171,1	108,2	49,4	14,99
43	36,7	113,3	98,5	7,94
44	43,4	115,8	100,3	6,42
45	50,1	113,3	88,9	16,87
46	56,8	115,8	90,1	14,69
47	63,6	113,3	88,0	10,44
48	70,3	115,8	99,4	3,60
49	77,0	113,3	87,1	6,90
50	83,7	115,8	99,0	3,04



51	90,4	113,3	86,2	6,31
52	97,2	115,8	88,2	4,46
53	103,9	113,3	86,1	5,31
54	110,6	115,8	99,4	2,40
55	117,3	113,3	97,0	2,35
56	124,0	115,8	83,7	3,60
57	130,8	113,3	86,2	2,85
58	137,5	115,8	82,2	3,36
59	144,2	113,3	75,8	4,46
60	150,9	115,8	72,1	6,26
61	157,6	113,3	65,8	7,32
62	164,4	115,8	58,4	13,25
63	171,1	113,3	56,4	13,10
64	36,7	118,4	93,0	100,62
65	43,4	120,9	104,4	6,69
66	50,1	118,4	92,1	23,22
67	56,8	120,9	104,0	4,64
68	63,6	118,4	101,7	3,93
69	70,3	120,9	103,5	3,68
70	77,0	118,4	101,3	3,19
71	83,7	120,9	103,6	3,13
72	90,4	118,4	101,3	2,82
73	97,2	120,9	104,0	2,57
74	103,9	118,4	101,7	2,52
75	110,6	120,9	104,5	2,33
76	117,3	118,4	99,2	3,80
77	124,0	120,9	86,3	3,89
78	130,8	118,4	88,7	3,05
79	137,5	120,9	77,8	6,11
80	144,2	118,4	78,5	4,81
81	150,9	120,9	75,1	6,95
82	157,6	118,4	64,0	11,38
83	164,4	120,9	62,0	14,95
84	171,1	118,4	56,6	19,24
85	36,7	123,5	106,7	8,76
86	43,4	126,0	108,6	7,18
87	50,1	123,5	95,2	36,20
88	56,8	126,0	96,3	26,79
89	63,6	123,5	94,3	16,37
90	70,3	126,0	108,2	3,67
91	77,0	123,5	105,9	3,20
92	83,7	126,0	108,7	2,98
93	90,4	123,5	106,3	2,78
94	97,2	126,0	98,3	4,28
95	103,9	123,5	106,8	2,51
96	110,6	126,0	108,1	2,46
97	117,3	123,5	92,1	5,21
98	124,0	126,0	89,2	4,22
99	130,8	123,5	91,3	3,27
100	137,5	126,0	87,8	4,43
101	144,2	123,5	81,4	5,20
102	150,9	126,0	72,9	10,38
103	157,6	123,5	67,4	12,66
104	164,4	126,0	69,6	12,01
105	171,1	123,5	60,4	21,81
106	36,7	128,6	110,8	9,53

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA03

---

---

107	50,1	128,6	98,3	82,89
108	63,6	128,6	110,5	4,30
109	77,0	128,6	111,0	3,14
110	90,4	128,6	111,4	2,75
111	103,9	128,6	101,3	5,02
112	117,3	128,6	94,9	4,12
113	130,8	128,6	94,1	3,51
114	144,2	128,6	84,6	5,62
115	157,6	128,6	75,6	9,88
116	171,1	128,6	64,4	24,89

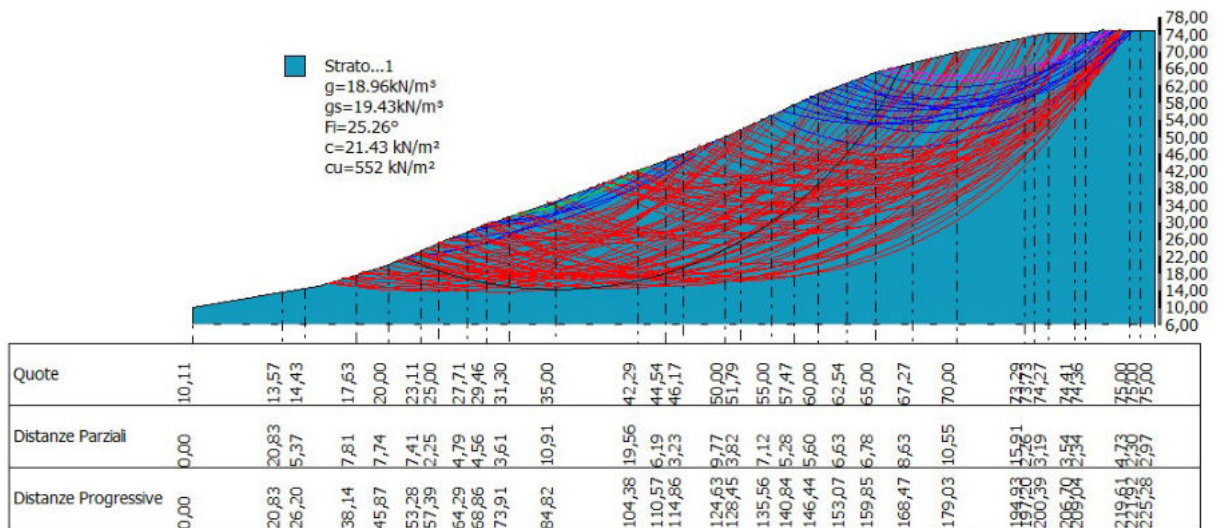
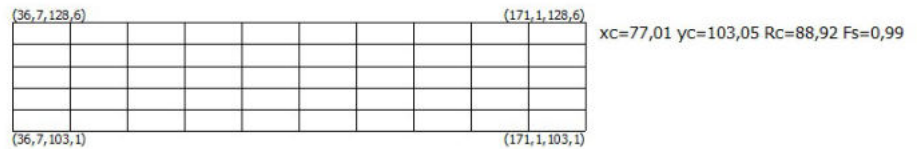
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA03

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	36,69 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	103,05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	171,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	128,59 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,123
Coefficiente azione sismica verticale	0,061

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,11
2	12,83	13,57
3	18,2	14,43
4	19,57	14,66
5	21,64	15,0
6	22,33	15,27
7	30,14	17,63
8	37,87	20,0
9	45,28	23,11
10	47,15	23,96
11	49,39	25,0
12	51,5	25,83
13	56,29	27,71
14	60,86	29,46
15	62,3	30,0
16	65,91	31,3
17	76,82	35,0
18	96,38	42,29
19	102,57	44,54
20	103,63	45,0
21	106,86	46,17
22	116,63	50,0
23	120,45	51,79
24	127,56	55,0

25	132,84	57,47
26	138,44	60,0
27	145,07	62,54
28	151,85	65,0
29	160,47	67,27
30	171,03	70,0
31	186,93	73,29
32	189,2	73,73
33	192,39	74,27
34	192,78	74,33
35	192,87	74,34
36	192,98	74,37
37	193,28	74,39
38	195,16	74,28
39	198,7	74,41
40	201,04	74,36
41	203,13	74,51
42	203,78	74,65
43	205,41	75,04
44	205,53	75,0
45	206,49	75,0
46	206,89	75,0
47	211,61	75,0
48	213,92	75,0
49	214,31	75,0
50	217,28	75,0

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>0,99</b>
Ascissa centro superficie	77,01 m
Ordinata centro superficie	103,05 m
Raggio superficie	88,92 m

---



---

**Numero di superfici esaminate....(116)**


---



---

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	36,7	103,1	81,4	2,12
2	43,4	105,6	91,7	1,17
3	50,1	103,1	89,2	1,10
4	56,8	105,6	83,8	1,26
5	63,6	103,1	89,3	1,01
6	70,3	105,6	82,9	1,25
7	77,0	103,1	88,9	0,99
8	83,7	105,6	90,8	1,03
9	90,4	103,1	88,5	1,03
10	97,2	105,6	90,3	1,03
11	103,9	103,1	88,0	1,06
12	110,6	105,6	89,8	1,07
13	117,3	103,1	78,2	1,12
14	124,0	105,6	88,5	1,14
15	130,8	103,1	73,0	1,14
16	137,5	105,6	77,5	1,16
17	144,2	103,1	71,0	1,26
18	150,9	105,6	66,8	1,47
19	157,6	103,1	60,4	1,81
20	164,4	105,6	51,9	2,19
21	171,1	103,1	46,2	2,29
22	36,7	108,2	86,5	2,03
23	43,4	110,7	96,2	1,17
24	50,1	108,2	85,8	1,43
25	56,8	110,7	95,8	1,05
26	63,6	108,2	93,5	1,01
27	70,3	110,7	86,0	1,29
28	77,0	108,2	93,0	0,99
29	83,7	110,7	85,1	1,18
30	90,4	108,2	83,1	1,15
31	97,2	110,7	84,2	1,15
32	103,9	108,2	72,3	1,32
33	110,6	110,7	84,0	1,14
34	117,3	108,2	82,0	1,12
35	124,0	110,7	90,5	1,14
36	130,8	108,2	75,4	1,15
37	137,5	110,7	72,1	1,35
38	144,2	108,2	73,3	1,34
39	150,9	110,7	69,4	1,69
40	157,6	108,2	62,9	1,82
41	164,4	110,7	59,5	2,05
42	171,1	108,2	49,4	2,47
43	36,7	113,3	98,5	1,27
44	43,4	115,8	100,3	1,17
45	50,1	113,3	88,9	1,74
46	56,8	115,8	90,1	1,65
47	63,6	113,3	88,0	1,45
48	70,3	115,8	99,4	1,02
49	77,0	113,3	87,1	1,26
50	83,7	115,8	99,0	1,03

51	90,4	113,3	86,2	1,35
52	97,2	115,8	88,2	1,14
53	103,9	113,3	75,6	1,33
54	110,6	115,8	99,4	1,09
55	117,3	113,3	97,0	1,12
56	124,0	115,8	83,7	1,16
57	130,8	113,3	86,2	1,16
58	137,5	115,8	82,2	1,22
59	144,2	113,3	75,8	1,45
60	150,9	115,8	72,1	1,70
61	157,6	113,3	65,8	1,85
62	164,4	115,8	58,4	2,21
63	171,1	113,3	56,4	2,43
64	36,7	118,4	93,0	5,08
65	43,4	120,9	104,4	1,18
66	50,1	118,4	92,1	2,00
67	56,8	120,9	104,0	1,06
68	63,6	118,4	101,7	1,02
69	70,3	120,9	103,5	1,03
70	77,0	118,4	101,3	1,01
71	83,7	120,9	103,6	1,04
72	90,4	118,4	101,3	1,03
73	97,2	120,9	104,0	1,03
74	103,9	118,4	101,7	1,07
75	110,6	120,9	104,5	1,08
76	117,3	118,4	79,7	1,19
77	124,0	120,9	86,3	1,17
78	130,8	118,4	88,7	1,17
79	137,5	120,9	77,8	1,48
80	144,2	118,4	78,5	1,46
81	150,9	120,9	75,1	1,75
82	157,6	118,4	64,0	2,06
83	164,4	120,9	62,0	2,28
84	171,1	118,4	56,6	2,61
85	36,7	123,5	106,7	1,29
86	43,4	126,0	108,6	1,20
87	50,1	123,5	95,2	2,51
88	56,8	126,0	96,3	2,12
89	63,6	123,5	94,3	1,71
90	70,3	126,0	108,2	1,03
91	77,0	123,5	105,9	1,01
92	83,7	126,0	108,7	1,03
93	90,4	123,5	106,3	1,04
94	97,2	126,0	98,3	1,14
95	103,9	123,5	106,8	1,08
96	110,6	126,0	108,1	1,10
97	117,3	123,5	82,6	1,27
98	124,0	126,0	89,2	1,18
99	130,8	123,5	91,3	1,18
100	137,5	126,0	87,8	1,35
101	144,2	123,5	81,4	1,48
102	150,9	126,0	72,9	1,89
103	157,6	123,5	67,4	2,11
104	164,4	126,0	69,6	2,18
105	171,1	123,5	60,4	2,71
106	36,7	128,6	110,8	1,33

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA03

---

---

107	50,1	128,6	98,3	4,35
108	63,6	128,6	110,5	1,06
109	77,0	128,6	111,0	1,01
110	90,4	128,6	111,4	1,04
111	103,9	128,6	90,7	1,25
112	117,3	128,6	94,9	1,18
113	130,8	128,6	94,1	1,19
114	144,2	128,6	84,6	1,50
115	157,6	128,6	75,6	1,99
116	171,1	128,6	64,4	2,83

---

---





**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	36,69 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	103,05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	171,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	128,59 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,123
Coefficiente azione sismica verticale	0,061

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,11
2	12,83	13,57
3	18,2	14,43
4	19,57	14,66
5	21,64	15,0
6	22,33	15,27
7	30,14	17,63
8	37,87	20,0
9	45,28	23,11
10	47,15	23,96
11	49,39	25,0
12	51,5	25,83
13	56,29	27,71
14	60,86	29,46
15	62,3	30,0
16	65,91	31,3
17	76,82	35,0
18	96,38	42,29
19	102,57	44,54
20	103,63	45,0
21	106,86	46,17
22	116,63	50,0
23	120,45	51,79
24	127,56	55,0
25	132,84	57,47
26	138,44	60,0
27	145,07	62,54
28	151,85	65,0

29	160,47	67,27
30	171,03	70,0
31	186,93	73,29
32	189,2	73,73
33	192,39	74,27
34	192,78	74,33
35	192,87	74,34
36	192,98	74,37
37	193,28	74,39
38	195,16	74,28
39	198,7	74,41
40	201,04	74,36
41	203,13	74,51
42	203,78	74,65
43	205,41	75,04
44	205,53	75,0
45	206,49	75,0
46	206,89	75,0
47	211,61	75,0
48	213,92	75,0
49	214,31	75,0
50	217,28	75,0

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21,43	552	25,26	18,96	19,43	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	179	69	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	198	69	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	179,7	69,6	2651	156626	-809131
2	198,7	69,6	2651	156626	-809131

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,03</b>
Ascissa centro superficie	124,04 m
Ordinata centro superficie	105,6 m
Raggio superficie	88,47 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	36,7	103,1	81,4	24,78
2	43,4	105,6	91,7	5,57
3	50,1	103,1	89,2	4,57
4	56,8	105,6	83,8	7,31
5	63,6	103,1	89,3	3,30
6	70,3	105,6	82,9	6,05
7	77,0	103,1	88,9	2,74
8	83,7	105,6	90,8	2,69
9	90,4	103,1	88,5	2,48
10	97,2	105,6	90,3	2,25
11	103,9	103,1	88,0	2,19
12	110,6	105,6	89,8	2,12
13	117,3	103,1	78,2	2,68
14	124,0	105,6	88,5	2,03
15	130,8	103,1	82,0	2,37
16	137,5	105,6	77,5	2,36
17	144,2	103,1	71,0	2,70
18	150,9	105,6	66,8	3,55
19	157,6	103,1	60,4	4,82
20	164,4	105,6	51,9	7,40
21	171,1	103,1	46,2	7,99
22	36,7	108,2	86,5	22,79
23	43,4	110,7	96,2	5,63
24	50,1	108,2	85,8	10,33
25	56,8	110,7	95,8	3,99
26	63,6	108,2	93,5	3,38
27	70,3	110,7	86,0	6,91
28	77,0	108,2	93,0	2,79
29	83,7	110,7	85,1	4,92
30	90,4	108,2	83,1	4,17
31	97,2	110,7	84,2	3,96
32	103,9	108,2	82,2	4,58
33	110,6	110,7	84,0	3,07
34	117,3	108,2	82,0	2,75
35	124,0	110,7	90,5	2,15
36	130,8	108,2	75,4	2,95
37	137,5	110,7	72,1	3,65

38	144,2	108,2	73,3	3,08
39	150,9	110,7	69,4	4,55
40	157,6	108,2	62,9	5,16
41	164,4	110,7	59,5	6,75
42	171,1	108,2	49,4	9,14
43	36,7	113,3	98,5	7,22
44	43,4	115,8	100,3	5,84
45	50,1	113,3	88,9	15,34
46	56,8	115,8	90,1	13,35
47	63,6	113,3	88,0	9,49
48	70,3	115,8	99,4	3,27
49	77,0	113,3	87,1	6,27
50	83,7	115,8	99,0	2,77
51	90,4	113,3	86,2	5,74
52	97,2	115,8	88,2	4,05
53	103,9	113,3	86,1	4,83
54	110,6	115,8	99,4	2,08
55	117,3	113,3	97,0	2,03
56	124,0	115,8	83,7	3,12
57	130,8	113,3	86,2	2,44
58	137,5	115,8	82,2	2,84
59	144,2	113,3	75,8	3,57
60	150,9	115,8	72,1	4,85
61	157,6	113,3	65,8	5,59
62	164,4	115,8	58,4	8,31
63	171,1	113,3	56,4	9,74
64	36,7	118,4	93,0	91,47
65	43,4	120,9	104,4	6,08
66	50,1	118,4	92,1	21,11
67	56,8	120,9	104,0	4,22
68	63,6	118,4	101,7	3,57
69	70,3	120,9	103,5	3,34
70	77,0	118,4	101,3	2,90
71	83,7	120,9	103,6	2,85
72	90,4	118,4	101,3	2,48
73	97,2	120,9	104,0	2,28
74	103,9	118,4	101,7	2,24
75	110,6	120,9	104,5	2,03
76	117,3	118,4	99,2	3,11
77	124,0	120,9	86,3	3,38
78	130,8	118,4	88,7	2,61
79	137,5	120,9	77,8	4,49
80	144,2	118,4	78,5	3,82
81	150,9	120,9	75,1	5,29
82	157,6	118,4	64,0	7,06
83	164,4	120,9	62,0	8,84
84	171,1	118,4	53,2	10,57
85	36,7	123,5	106,7	7,97
86	43,4	126,0	108,6	6,52
87	50,1	123,5	95,2	32,91
88	56,8	126,0	96,3	24,35
89	63,6	123,5	94,3	14,88
90	70,3	126,0	108,2	3,34
91	77,0	123,5	105,9	2,91
92	83,7	126,0	108,7	2,71
93	90,4	123,5	106,3	2,45

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA03

---

---

94	97,2	126,0	98,3	3,89
95	103,9	123,5	106,8	2,17
96	110,6	126,0	108,1	2,14
97	117,3	123,5	92,1	4,38
98	124,0	126,0	89,2	3,65
99	130,8	123,5	91,3	2,78
100	137,5	126,0	87,8	3,62
101	144,2	123,5	81,4	4,10
102	150,9	126,0	72,9	6,84
103	157,6	123,5	67,4	7,51
104	164,4	126,0	69,6	8,37
105	171,1	123,5	60,4	11,60
106	36,7	128,6	110,8	8,67
107	50,1	128,6	98,3	75,35
108	63,6	128,6	110,5	3,91
109	77,0	128,6	111,0	2,86
110	90,4	128,6	111,4	2,43
111	103,9	128,6	101,3	4,17
112	117,3	128,6	94,9	3,55
113	130,8	128,6	94,1	2,97
114	144,2	128,6	84,6	4,40
115	157,6	128,6	75,6	7,11
116	171,1	128,6	61,2	12,46

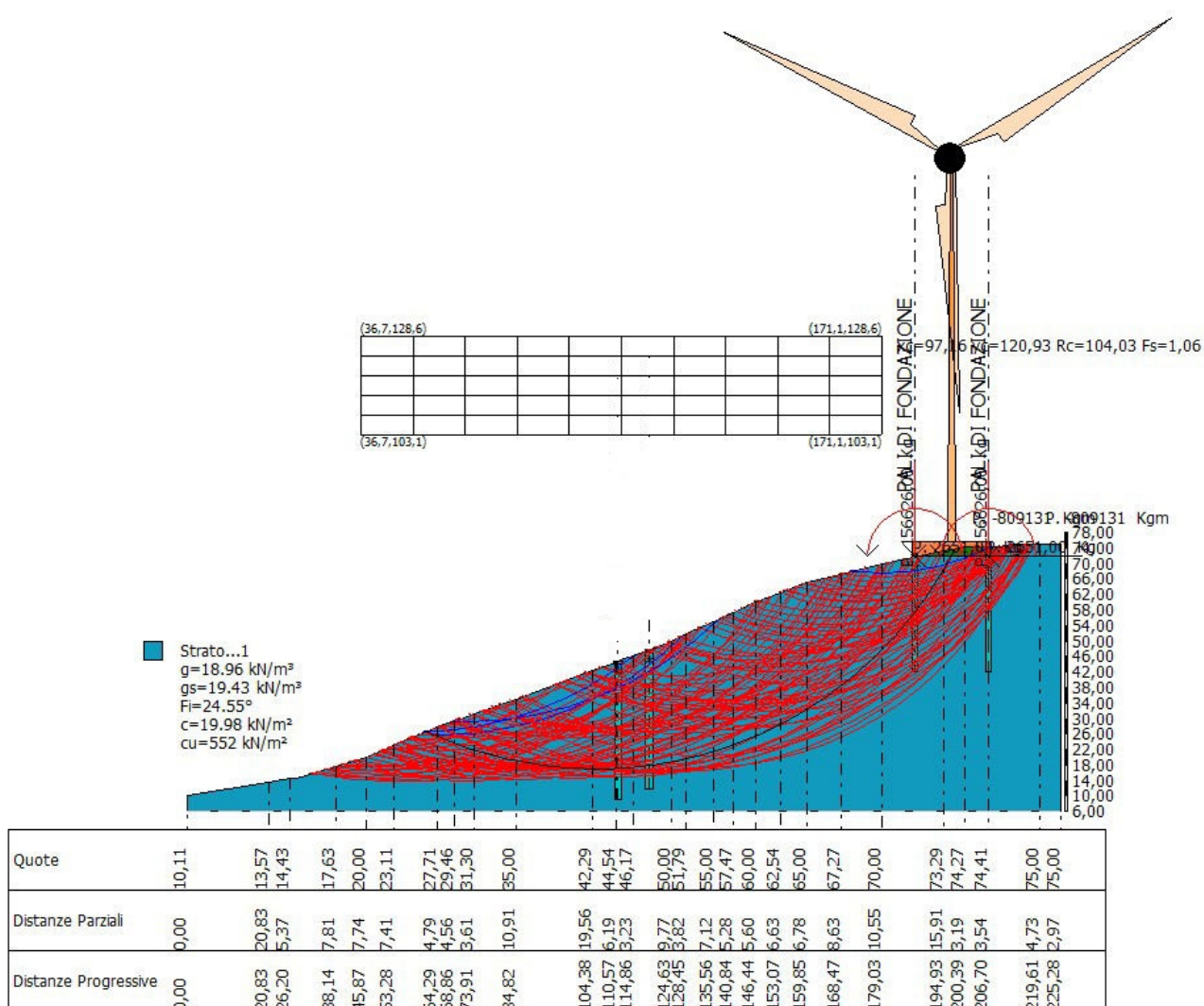
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA03

### Condizioni post-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



Il grafico sopra riportato rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva .

**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	36,69 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	103,05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	171,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	128,59 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,123
Coefficiente azione sismica verticale	0,061

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,11
2	12,83	13,57
3	18,2	14,43
4	19,57	14,66
5	21,64	15,0
6	22,33	15,27
7	30,14	17,63
8	37,87	20,0
9	45,28	23,11
10	47,15	23,96
11	49,39	25,0
12	51,5	25,83
13	56,29	27,71
14	60,86	29,46
15	62,3	30,0
16	65,91	31,3
17	76,82	35,0
18	96,38	42,29
19	102,57	44,54
20	103,63	45,0
21	106,86	46,17
22	116,63	50,0
23	120,45	51,79
24	127,56	55,0
25	132,84	57,47
26	138,44	60,0
27	145,07	62,54



28	151,85	65,0
29	160,47	67,27
30	171,03	70,0
31	186,93	73,29
32	189,2	73,73
33	192,39	74,27
34	192,78	74,33
35	192,87	74,34
36	192,98	74,37
37	193,28	74,39
38	195,16	74,28
39	198,7	74,41
40	201,04	74,36
41	203,13	74,51
42	203,78	74,65
43	205,41	75,04
44	205,53	75,0
45	206,49	75,0
46	206,89	75,0
47	211,61	75,0
48	213,92	75,0
49	214,31	75,0
50	217,28	75,0

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	19.98	552	24.55	18.96	19.43	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	102	44	2	35	90	2,5	500	4618	Carico limite Broms & (1964)
2	110	47	2	35	90	2,5	500	4618	Carico limite

									Broms & (1964)
3	198	72	1,2	30	90	3	320	1688	Carico limite Broms & (1964)
4	179	72	1,2	30	90	3	320	1688	Carico limite Broms & (1964)

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	179,6	72	2651	156626	-809131
2	198,7	72	2651	156626	-809131

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,06</b>
Ascissa centro superficie	97,16 m
Ordinata centro superficie	120,93 m
Raggio superficie	104,03 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	36,7	103,1	81,4	1,83
2	43,4	105,6	91,7	1,33
3	50,1	103,1	89,2	1,31
4	56,8	105,6	83,8	1,69
5	63,6	103,1	89,3	1,33
6	70,3	105,6	82,9	2,02
7	77,0	103,1	88,9	1,24
8	83,7	105,6	90,8	1,29
9	90,4	103,1	88,5	1,20
10	97,2	105,6	90,3	1,13
11	103,9	103,1	88,0	1,14
12	110,6	105,6	89,8	1,12
13	117,3	103,1	78,2	1,20
14	124,0	105,6	88,5	1,18
15	130,8	103,1	73,0	1,13
16	137,5	105,6	77,5	1,10
17	144,2	103,1	71,0	1,18
18	150,9	105,6	66,8	1,36
19	157,6	103,1	54,8	1,68
20	164,4	105,6	47,3	2,09
21	171,1	103,1	42,3	2,55
22	36,7	108,2	86,5	1,76
23	43,4	110,7	96,2	1,32
24	50,1	108,2	85,8	2,79
25	56,8	110,7	95,8	1,28
26	63,6	108,2	93,5	1,24

27	70,3	110,7	86,0	2,45
28	77,0	108,2	93,0	1,18
29	83,7	110,7	85,1	1,59
30	90,4	108,2	83,1	1,56
31	97,2	110,7	84,2	1,37
32	103,9	108,2	82,2	1,80
33	110,6	110,7	84,0	1,31
34	117,3	108,2	82,0	1,21
35	124,0	110,7	90,5	1,17
36	130,8	108,2	75,4	1,20
37	137,5	110,7	64,4	1,26
38	144,2	108,2	73,3	1,29
39	150,9	110,7	63,4	1,56
40	157,6	108,2	57,6	1,74
41	164,4	110,7	50,6	2,27
42	171,1	108,2	45,7	2,91
43	36,7	113,3	98,5	1,32
44	43,4	115,8	100,3	1,35
45	50,1	113,3	88,9	2,73
46	56,8	115,8	90,1	4,48
47	63,6	113,3	88,0	2,19
48	70,3	115,8	99,4	1,22
49	77,0	113,3	87,1	2,08
50	83,7	115,8	99,0	1,19
51	90,4	113,3	86,2	1,90
52	97,2	115,8	88,2	1,38
53	103,9	113,3	86,1	1,70
54	110,6	115,8	99,4	1,12
55	117,3	113,3	97,0	1,14
56	124,0	115,8	83,7	1,31
57	130,8	113,3	86,2	1,20
58	137,5	115,8	82,2	1,28
59	144,2	113,3	69,1	1,33
60	150,9	115,8	66,4	1,61
61	157,6	113,3	60,7	1,79
62	164,4	115,8	54,2	2,13
63	171,1	113,3	49,3	2,63
64	36,7	118,4	93,0	4,34
65	43,4	120,9	104,4	1,37
66	50,1	118,4	92,1	5,48
67	56,8	120,9	104,0	1,32
68	63,6	118,4	101,7	1,19
69	70,3	120,9	103,5	1,15
70	77,0	118,4	101,3	1,21
71	83,7	120,9	103,6	1,21
72	90,4	118,4	101,3	1,09
73	97,2	120,9	104,0	1,06
74	103,9	118,4	101,7	1,10
75	110,6	120,9	104,5	1,11
76	117,3	118,4	79,7	1,29
77	124,0	120,9	86,3	1,28
78	130,8	118,4	88,7	1,18
79	137,5	120,9	77,8	1,26
80	144,2	118,4	72,0	1,48
81	150,9	120,9	69,6	1,71
82	157,6	118,4	64,0	1,86

83	164,4	120,9	57,9	2,51
84	171,1	118,4	53,2	3,32
85	36,7	123,5	106,7	1,75
86	43,4	126,0	108,6	1,44
87	50,1	123,5	95,2	20,00
88	56,8	126,0	96,3	20,00
89	63,6	123,5	94,3	5,75
90	70,3	126,0	108,2	1,15
91	77,0	123,5	105,9	1,15
92	83,7	126,0	108,7	1,17
93	90,4	123,5	106,3	1,08
94	97,2	126,0	98,3	1,34
95	103,9	123,5	106,8	1,09
96	110,6	126,0	108,1	1,11
97	117,3	123,5	82,6	1,43
98	124,0	126,0	89,2	1,34
99	130,8	123,5	91,3	1,21
100	137,5	126,0	80,8	1,29
101	144,2	123,5	81,4	1,36
102	150,9	126,0	72,9	1,79
103	157,6	123,5	67,4	1,96
104	164,4	126,0	65,7	2,63
105	171,1	123,5	57,1	3,94
106	36,7	128,6	110,8	1,91
107	50,1	128,6	98,3	3,72
108	63,6	128,6	110,5	1,25
109	77,0	128,6	111,0	1,20
110	90,4	128,6	111,4	1,08
111	103,9	128,6	90,7	1,51
112	117,3	128,6	94,9	1,40
113	130,8	128,6	94,1	1,27
114	144,2	128,6	84,6	1,40
115	157,6	128,6	71,0	2,09
116	171,1	128,6	61,2	4,91

La tabella Pali sopra riportata rappresenta un'ipotesi del tutto preliminare ed esclusivamente esemplificativa di un possibile intervento di consolidamento che andrà verificato nella tipologia e nelle caratteristiche dimensionali nella fase di progettazione esecutiva.

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE**

## **MA04**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

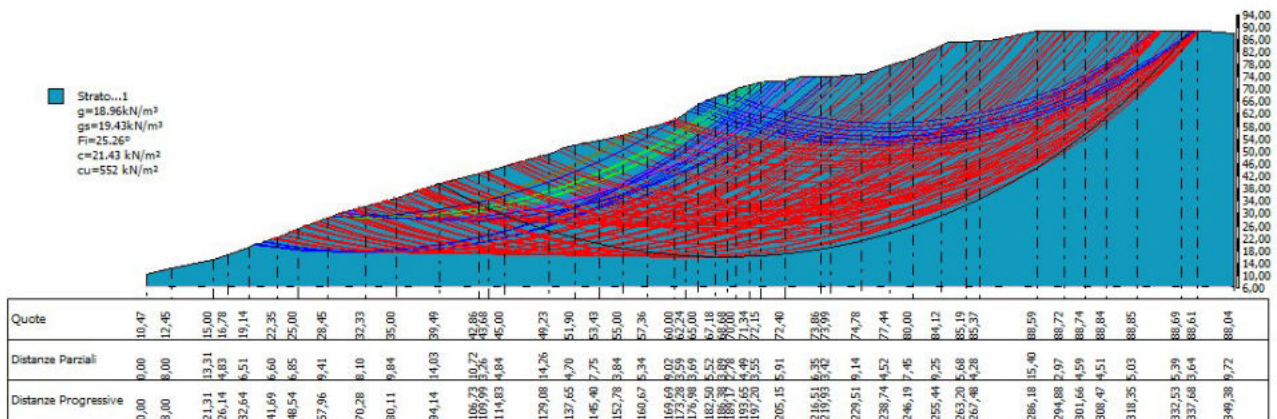
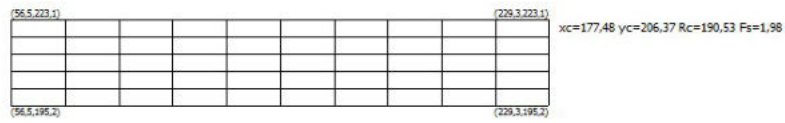
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA04

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	56,48 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	195,24 m
Ascissa vertice destro superiore xs	229,34 m
Ordinata vertice destro superiore ys	223,06 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,47
2	0,0	12,45
3	13,31	15,0
4	18,14	16,78
5	24,64	19,14
6	26,33	19,71
7	27,09	20,0
8	33,69	22,35
9	40,54	25,0
10	49,96	28,45
11	52,39	29,29
12	54,18	30,0
13	62,28	32,33
14	72,11	35,0
15	86,14	39,49
16	88,01	40,0
17	98,73	42,86
18	101,99	43,68
19	106,83	45,0
20	121,08	49,23
21	123,5	50,0
22	124,95	50,53
23	129,65	51,9
24	137,4	53,43

25	139,68	53,92
26	140,94	54,15
27	144,78	55,0
28	145,69	55,37
29	146,2	55,53
30	147,33	55,83
31	152,67	57,36
32	161,69	60,0
33	165,28	62,24
34	168,98	65,0
35	174,5	67,18
36	178,38	68,68
37	181,17	70,0
38	185,65	71,34
39	189,2	72,15
40	191,24	72,42
41	197,15	72,4
42	198,29	73,13
43	199,85	73,34
44	201,17	73,57
45	202,16	73,87
46	208,51	73,86
47	211,93	73,99
48	212,38	74,17
49	221,51	74,78
50	222,65	75,0
51	224,76	75,64
52	225,5	75,73
53	226,22	75,94
54	230,74	77,44
55	238,19	80,0
56	247,44	84,12
57	248,83	84,75
58	249,53	85,0
59	255,2	85,19
60	259,48	85,37
61	261,32	85,65
62	262,14	85,52
63	262,78	85,6
64	278,18	88,59
65	278,31	88,6
66	279,66	88,64
67	281,62	88,66
68	283,91	88,65
69	286,88	88,72
70	289,07	88,74
71	293,66	88,74
72	295,97	88,76
73	300,47	88,84
74	303,07	88,85
75	305,32	88,82
76	310,35	88,85
77	312,46	88,82
78	314,7	88,8
79	317,06	88,8



80	319,14	88,78
81	324,53	88,69
82	326,04	88,65
83	329,68	88,61
84	331,66	88,6
85	341,38	88,04

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21,43	552	25,26	18,96	19,43	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,98</b>
Ascissa centro superficie	177,48 m
Ordinata centro superficie	206,37 m
Raggio superficie	190,53 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	56,5	195,2	166,3	14,30
2	65,1	198,0	180,5	4,65
3	73,8	195,2	177,8	4,10
4	82,4	198,0	169,9	7,33
5	91,1	195,2	178,1	3,43
6	99,7	198,0	170,4	4,43
7	108,3	195,2	178,3	2,51
8	117,0	198,0	171,0	3,24
9	125,6	195,2	178,6	2,36
10	134,3	198,0	181,5	2,22
11	142,9	195,2	169,0	2,65
12	151,6	198,0	181,8	2,10
13	160,2	195,2	169,5	2,57
14	168,8	198,0	182,1	2,04

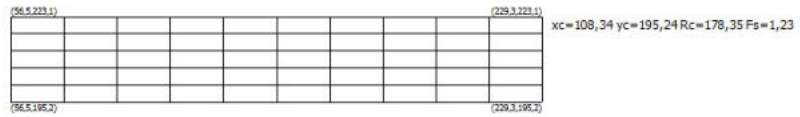
15	177,5	195,2	170,1	2,39
16	186,1	198,0	171,5	2,36
17	194,8	195,2	172,4	2,11
18	203,4	198,0	167,4	2,44
19	212,1	195,2	159,0	2,56
20	220,7	198,0	145,7	4,24
21	229,3	195,2	137,7	5,17
22	56,5	200,8	171,9	13,83
23	65,1	203,6	186,0	4,62
24	73,8	200,8	172,4	9,20
25	82,4	203,6	186,3	3,77
26	91,1	200,8	183,6	3,39
27	99,7	203,6	186,6	2,78
28	108,3	200,8	183,9	2,49
29	117,0	203,6	176,5	3,19
30	125,6	200,8	184,2	2,38
31	134,3	203,6	177,1	2,84
32	142,9	200,8	184,4	2,17
33	151,6	203,6	177,6	2,58
34	160,2	200,8	175,1	2,60
35	168,8	203,6	187,6	2,04
36	177,5	200,8	175,6	2,39
37	186,1	203,6	175,0	2,48
38	194,8	200,8	175,8	2,20
39	203,4	203,6	171,0	2,51
40	212,1	200,8	153,9	3,53
41	220,7	203,6	149,7	4,53
42	229,3	200,8	141,7	5,55
43	56,5	206,4	188,7	5,26
44	65,1	209,2	191,6	4,58
45	73,8	206,4	178,0	8,95
46	82,4	209,2	191,8	3,74
47	91,1	206,4	178,5	5,28
48	99,7	209,2	192,1	2,73
49	108,3	206,4	179,0	3,69
50	117,0	209,2	192,4	2,31
51	125,6	206,4	189,7	2,35
52	134,3	209,2	192,6	2,24
53	142,9	206,4	180,1	2,68
54	151,6	209,2	183,1	2,61
55	160,2	206,4	190,3	2,11
56	168,8	209,2	183,7	2,52
57	177,5	206,4	190,5	1,98
58	186,1	209,2	178,6	2,60
59	194,8	206,4	179,3	2,31
60	203,4	209,2	165,8	3,21
61	212,1	206,4	166,5	2,82
62	220,7	209,2	162,3	3,52
63	229,3	206,4	154,4	4,23
64	56,5	211,9	194,2	5,15
65	65,1	214,7	186,0	10,55
66	73,8	211,9	194,5	4,01
67	82,4	214,7	186,6	6,58
68	91,1	211,9	184,0	5,08
69	99,7	214,7	197,7	2,68
70	108,3	211,9	184,6	3,61

71	117,0	214,7	187,6	3,17
72	125,6	211,9	185,1	2,97
73	134,3	214,7	198,2	2,26
74	142,9	211,9	195,6	2,21
75	151,6	214,7	198,5	2,15
76	160,2	211,9	195,8	2,12
77	168,8	214,7	198,7	2,05
78	177,5	211,9	186,7	2,39
79	186,1	214,7	191,3	2,21
80	194,8	211,9	183,0	2,41
81	203,4	214,7	169,7	3,36
82	212,1	211,9	161,7	3,94
83	220,7	214,7	166,4	3,70
84	229,3	211,9	158,5	4,49
85	56,5	217,5	199,8	5,11
86	65,1	220,3	191,6	10,15
87	73,8	217,5	200,0	3,98
88	82,4	220,3	192,1	6,35
89	91,1	217,5	200,3	3,07
90	99,7	220,3	192,6	4,16
91	108,3	217,5	200,6	2,44
92	117,0	220,3	203,5	2,27
93	125,6	217,5	200,8	2,33
94	134,3	220,3	203,8	2,28
95	142,9	217,5	191,2	2,73
96	151,6	220,3	204,0	2,16
97	160,2	217,5	191,7	2,63
98	168,8	220,3	204,3	2,05
99	177,5	217,5	190,5	2,49
100	186,1	220,3	186,0	2,87
101	194,8	217,5	186,7	2,52
102	203,4	220,3	182,4	2,81
103	212,1	217,5	165,7	4,16
104	220,7	220,3	170,5	3,98
105	229,3	217,5	162,7	4,74
106	56,5	223,1	194,1	12,76
107	73,8	223,1	205,6	3,95
108	91,1	223,1	205,9	2,97
109	108,3	223,1	206,1	2,43
110	125,6	223,1	206,4	2,33
111	142,9	223,1	196,8	2,75
112	160,2	223,1	197,3	2,65
113	177,5	223,1	203,3	2,14
114	194,8	223,1	190,5	2,64
115	212,1	223,1	178,4	3,42
116	229,3	223,1	167,0	5,01

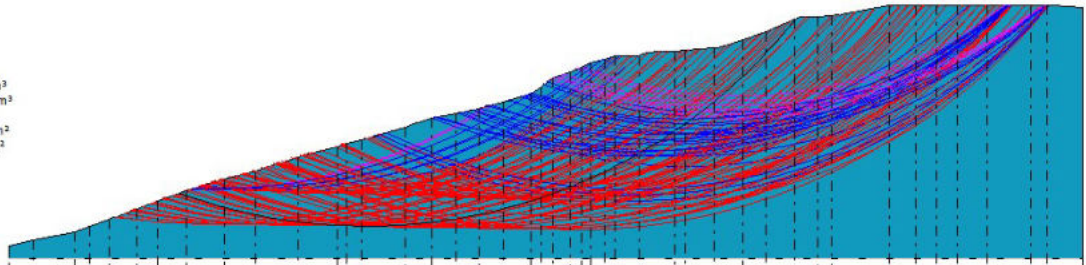
## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA04

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



Strato...1  
 $g = 18.96 \text{ kN/m}^3$   
 $g_s = 19.43 \text{ kN/m}^3$   
 $F_i = 25.25^\circ$   
 $c = 21.43 \text{ kN/m}^2$   
 $c_u = 552 \text{ kN/m}^2$



Quote	0,00	10,47	21,31	32,64	41,69	48,54	57,96	70,28	80,11	94,14	108,72	129,08	137,65	145,40	152,78	160,67	169,68	176,88	182,50	189,78	197,55	205,15	215,51	229,51	238,74	246,19	255,44	263,20	267,48	286,18	294,88	301,66	308,47	318,35	332,53	337,68	349,38		
Distanze Parziali	0,00	8,00	12,45	15,00	16,78	19,14	22,35	25,00	28,45	32,33	35,00	39,49	43,88	45,00	49,23	51,90	53,43	55,00	57,36	60,00	65,00	67,18	71,00	72,40	73,88	74,78	77,44	80,00	84,12	85,19	85,37	88,59	88,72	88,74	88,84	88,85	88,69	88,61	88,04
Distanze Progressive	0,00	8,00	12,45	15,00	16,78	19,14	22,35	25,00	28,45	32,33	35,00	39,49	43,88	45,00	49,23	51,90	53,43	55,00	57,36	60,00	65,00	67,18	71,00	72,40	73,88	74,78	77,44	80,00	84,12	85,19	85,37	88,59	88,72	88,74	88,84	88,85	88,69	88,61	88,04

**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	56,48 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	195,24 m
Ascissa vertice destro superiore xs	229,34 m
Ordinata vertice destro superiore ys	223,06 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,47
2	0,0	12,45
3	13,31	15,0
4	18,14	16,78
5	24,64	19,14
6	26,33	19,71
7	27,09	20,0
8	33,69	22,35
9	40,54	25,0
10	49,96	28,45
11	52,39	29,29
12	54,18	30,0
13	62,28	32,33
14	72,11	35,0
15	86,14	39,49
16	88,01	40,0
17	98,73	42,86
18	101,99	43,68
19	106,83	45,0
20	121,08	49,23
21	123,5	50,0
22	124,95	50,53
23	129,65	51,9
24	137,4	53,43

25	139,68	53,92
26	140,94	54,15
27	144,78	55,0
28	145,69	55,37
29	146,2	55,53
30	147,33	55,83
31	152,67	57,36
32	161,69	60,0
33	165,28	62,24
34	168,98	65,0
35	174,5	67,18
36	178,38	68,68
37	181,17	70,0
38	185,65	71,34
39	189,2	72,15
40	191,24	72,42
41	197,15	72,4
42	198,29	73,13
43	199,85	73,34
44	201,17	73,57
45	202,16	73,87
46	208,51	73,86
47	211,93	73,99
48	212,38	74,17
49	221,51	74,78
50	222,65	75,0
51	224,76	75,64
52	225,5	75,73
53	226,22	75,94
54	230,74	77,44
55	238,19	80,0
56	247,44	84,12
57	248,83	84,75
58	249,53	85,0
59	255,2	85,19
60	259,48	85,37
61	261,32	85,65
62	262,14	85,52
63	262,78	85,6
64	278,18	88,59
65	278,31	88,6
66	279,66	88,64
67	281,62	88,66
68	283,91	88,65
69	286,88	88,72
70	289,07	88,74
71	293,66	88,74
72	295,97	88,76
73	300,47	88,84
74	303,07	88,85
75	305,32	88,82
76	310,35	88,85
77	312,46	88,82
78	314,7	88,8
79	317,06	88,8

Slope

Potenziamento parco eolico GRECI - MONTAGUTO  
Verifica di stabilità versante - AEROGENERATORE MA04

80	319,14	88,78
81	324,53	88,69
82	326,04	88,65
83	329,68	88,61
84	331,66	88,6
85	341,38	88,04

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.25	18.96	19.43	

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,23</b>
Ascissa centro superficie	108,34 m
Ordinata centro superficie	195,24 m
Raggio superficie	178,35 m

### Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	56,5	195,2	166,3	1,88
2	65,1	198,0	180,5	1,33
3	73,8	195,2	177,8	1,31
4	82,4	198,0	169,9	1,54
5	91,1	195,2	178,1	1,34
6	99,7	198,0	170,4	1,37
7	108,3	195,2	178,3	1,23
8	117,0	198,0	171,0	1,28
9	125,6	195,2	178,6	1,26
10	134,3	198,0	181,5	1,27
11	142,9	195,2	169,0	1,30
12	151,6	198,0	181,8	1,33
13	160,2	195,2	169,5	1,36
14	168,8	198,0	182,1	1,40

15	177,5	195,2	170,1	1,43
16	186,1	198,0	171,5	1,47
17	194,8	195,2	172,4	1,50
18	203,4	198,0	158,3	1,58
19	212,1	195,2	159,0	1,62
20	220,7	198,0	145,7	1,78
21	229,3	195,2	137,7	1,94
22	56,5	200,8	171,9	1,86
23	65,1	203,6	186,0	1,34
24	73,8	200,8	172,4	1,62
25	82,4	203,6	186,3	1,35
26	91,1	200,8	183,6	1,33
27	99,7	203,6	186,6	1,27
28	108,3	200,8	183,9	1,23
29	117,0	203,6	176,5	1,27
30	125,6	200,8	184,2	1,27
31	134,3	203,6	177,1	1,30
32	142,9	200,8	184,4	1,30
33	151,6	203,6	177,6	1,34
34	160,2	200,8	175,1	1,37
35	168,8	203,6	187,6	1,41
36	177,5	200,8	175,6	1,44
37	186,1	203,6	175,0	1,49
38	194,8	200,8	175,8	1,53
39	203,4	203,6	162,0	1,59
40	212,1	200,8	153,9	1,65
41	220,7	203,6	149,7	1,82
42	229,3	200,8	141,7	1,99
43	56,5	206,4	188,7	1,35
44	65,1	209,2	191,6	1,34
45	73,8	206,4	178,0	1,60
46	82,4	209,2	191,8	1,35
47	91,1	206,4	178,5	1,42
48	99,7	209,2	192,1	1,26
49	108,3	206,4	179,0	1,33
50	117,0	209,2	192,4	1,26
51	125,6	206,4	189,7	1,27
52	134,3	209,2	192,6	1,29
53	142,9	206,4	180,1	1,31
54	151,6	209,2	183,1	1,36
55	160,2	206,4	190,3	1,38
56	168,8	209,2	183,7	1,43
57	177,5	206,4	190,5	1,45
58	186,1	209,2	178,6	1,52
59	194,8	206,4	179,3	1,55
60	203,4	209,2	165,8	1,59
61	212,1	206,4	166,5	1,63
62	220,7	209,2	162,3	1,75
63	229,3	206,4	154,4	1,89
64	56,5	211,9	194,2	1,35
65	65,1	214,7	186,0	1,63
66	73,8	211,9	194,5	1,34
67	82,4	214,7	186,6	1,49
68	91,1	211,9	184,0	1,41
69	99,7	214,7	197,7	1,24
70	108,3	211,9	184,6	1,32

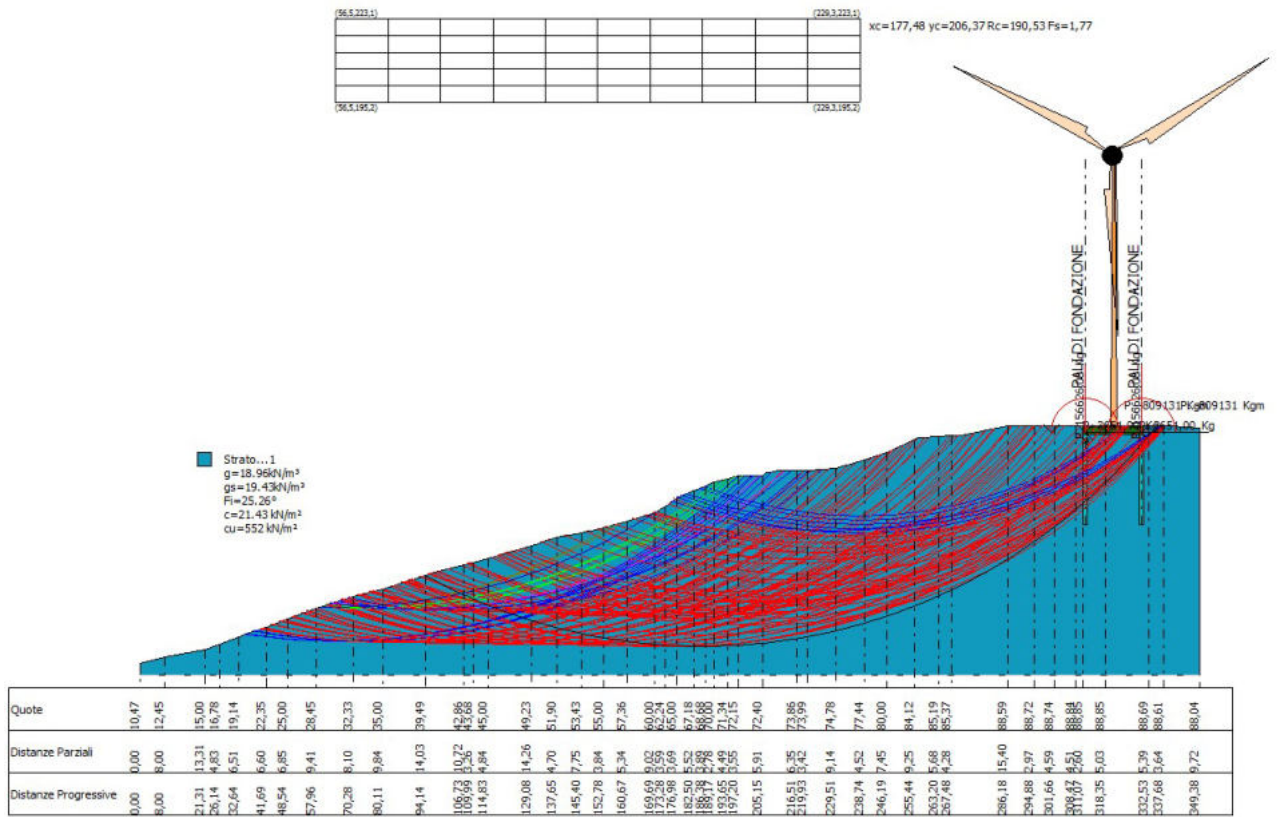


71	117,0	214,7	187,6	1,28
72	125,6	211,9	185,1	1,30
73	134,3	214,7	198,2	1,30
74	142,9	211,9	185,7	1,33
75	151,6	214,7	198,5	1,36
76	160,2	211,9	195,8	1,39
77	168,8	214,7	198,7	1,43
78	177,5	211,9	186,7	1,47
79	186,1	214,7	191,3	1,51
80	194,8	211,9	183,0	1,57
81	203,4	214,7	169,7	1,61
82	212,1	211,9	161,7	1,71
83	220,7	214,7	166,4	1,78
84	229,3	211,9	158,5	1,92
85	56,5	217,5	199,8	1,36
86	65,1	220,3	191,6	1,61
87	73,8	217,5	200,0	1,34
88	82,4	220,3	192,1	1,48
89	91,1	217,5	200,3	1,30
90	99,7	220,3	192,6	1,37
91	108,3	217,5	200,6	1,26
92	117,0	220,3	203,5	1,27
93	125,6	217,5	200,8	1,28
94	134,3	220,3	203,8	1,32
95	142,9	217,5	191,2	1,34
96	151,6	220,3	204,0	1,38
97	160,2	217,5	191,7	1,41
98	168,8	220,3	204,3	1,44
99	177,5	217,5	190,5	1,48
100	186,1	220,3	177,0	1,56
101	194,8	217,5	177,8	1,58
102	203,4	220,3	173,6	1,63
103	212,1	217,5	165,7	1,75
104	220,7	220,3	170,5	1,81
105	229,3	217,5	162,7	1,96
106	56,5	223,1	194,1	1,80
107	73,8	223,1	205,6	1,35
108	91,1	223,1	205,9	1,28
109	108,3	223,1	206,1	1,26
110	125,6	223,1	206,4	1,29
111	142,9	223,1	196,8	1,36
112	160,2	223,1	197,3	1,43
113	177,5	223,1	203,3	1,47
114	194,8	223,1	181,7	1,61
115	212,1	223,1	178,4	1,69
116	229,3	223,1	167,0	2,00

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA04

### Condizioni post-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,262585/15,231651
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	56,48 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	195,24 m
Ascissa vertice destro superiore xs	229,34 m
Ordinata vertice destro superiore ys	223,06 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,96	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,22	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,34	2,42	0,45
S.L.C.	2475,0	3,75	2,41	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,152	0,2	0,0235	0,0117
S.L.D.	1,464	0,24	0,0358	0,0179
S.L.V.	3,5748	0,28	0,1021	0,051
S.L.C.	3,8676	0,28	0,1104	0,0552

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,47
2	0,0	12,45
3	13,31	15,0
4	18,14	16,78
5	24,64	19,14
6	26,33	19,71
7	27,09	20,0
8	33,69	22,35
9	40,54	25,0
10	49,96	28,45
11	52,39	29,29
12	54,18	30,0
13	62,28	32,33
14	72,11	35,0
15	86,14	39,49
16	88,01	40,0
17	98,73	42,86
18	101,99	43,68
19	106,83	45,0
20	121,08	49,23
21	123,5	50,0
22	124,95	50,53
23	129,65	51,9
24	137,4	53,43
25	139,68	53,92
26	140,94	54,15
27	144,78	55,0
28	145,69	55,37
29	146,2	55,53
30	147,33	55,83
31	152,67	57,36
32	161,69	60,0
33	165,28	62,24
34	168,98	65,0
35	174,5	67,18
36	178,38	68,68
37	181,17	70,0
38	185,65	71,34
39	189,2	72,15
40	191,24	72,42
41	197,15	72,4
42	198,29	73,13
43	199,85	73,34
44	201,17	73,57
45	202,16	73,87
46	208,51	73,86
47	211,93	73,99
48	212,38	74,17
49	221,51	74,78
50	222,65	75,0
51	224,76	75,64



1	21.43	552	25.26	18.96	19.43	
---	-------	-----	-------	-------	-------	--

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m²)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	303	86	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	321,5	86	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	303,6	86,7	2651	156626	-809131
2	322,1	86,7	2651	156626	-809131

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,77</b>
Ascissa centro superficie	177,48 m
Ordinata centro superficie	206,37 m
Raggio superficie	190,53 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	56,5	195,2	166,3	13,00
2	65,1	198,0	180,5	4,23
3	73,8	195,2	177,8	3,72
4	82,4	198,0	169,9	6,67
5	91,1	195,2	178,1	3,12
6	99,7	198,0	170,4	4,03
7	108,3	195,2	178,3	2,28
8	117,0	198,0	171,0	2,94
9	125,6	195,2	178,6	2,15
10	134,3	198,0	181,5	2,01
11	142,9	195,2	169,0	2,41
12	151,6	198,0	181,8	1,91
13	160,2	195,2	169,5	2,34
14	168,8	198,0	182,1	1,84
15	177,5	195,2	170,1	2,15
16	186,1	198,0	171,5	2,13
17	194,8	195,2	172,4	1,89
18	203,4	198,0	167,4	2,18
19	212,1	195,2	159,0	2,28
20	220,7	198,0	145,7	3,78
21	229,3	195,2	137,7	4,59
22	56,5	200,8	171,9	12,57
23	65,1	203,6	186,0	4,20
24	73,8	200,8	172,4	8,36

25	82,4	203,6	186,3	3,43
26	91,1	200,8	183,6	3,08
27	99,7	203,6	186,6	2,53
28	108,3	200,8	183,9	2,27
29	117,0	203,6	176,5	2,90
30	125,6	200,8	184,2	2,16
31	134,3	203,6	177,1	2,58
32	142,9	200,8	184,4	1,97
33	151,6	203,6	177,6	2,35
34	160,2	200,8	175,1	2,36
35	168,8	203,6	187,6	1,84
36	177,5	200,8	175,6	2,15
37	186,1	203,6	175,0	2,23
38	194,8	200,8	175,8	1,97
39	203,4	203,6	171,0	2,25
40	212,1	200,8	153,9	3,16
41	220,7	203,6	149,7	4,03
42	229,3	200,8	141,7	4,92
43	56,5	206,4	188,7	4,78
44	65,1	209,2	191,6	4,17
45	73,8	206,4	178,0	8,13
46	82,4	209,2	191,8	3,40
47	91,1	206,4	178,5	4,80
48	99,7	209,2	192,1	2,48
49	108,3	206,4	179,0	3,36
50	117,0	209,2	192,4	2,10
51	125,6	206,4	189,7	2,14
52	134,3	209,2	192,6	2,04
53	142,9	206,4	180,1	2,43
54	151,6	209,2	183,1	2,37
55	160,2	206,4	190,3	1,90
56	168,8	209,2	183,7	2,26
57	177,5	206,4	190,5	1,77
58	186,1	209,2	178,6	2,34
59	194,8	206,4	179,3	2,06
60	203,4	209,2	165,8	2,88
61	212,1	206,4	166,5	2,51
62	220,7	209,2	162,3	3,11
63	229,3	206,4	154,4	3,70
64	56,5	211,9	194,2	4,68
65	65,1	214,7	186,0	9,59
66	73,8	211,9	194,5	3,65
67	82,4	214,7	186,6	5,98
68	91,1	211,9	184,0	4,62
69	99,7	214,7	197,7	2,44
70	108,3	211,9	184,6	3,28
71	117,0	214,7	187,6	2,88
72	125,6	211,9	185,1	2,70
73	134,3	214,7	198,2	2,06
74	142,9	211,9	195,6	2,01
75	151,6	214,7	198,5	1,93
76	160,2	211,9	195,8	1,91
77	168,8	214,7	198,7	1,84
78	177,5	211,9	186,7	2,16
79	186,1	214,7	191,3	1,98
80	194,8	211,9	183,0	2,16

81	203,4	214,7	169,7	3,01
82	212,1	211,9	161,7	3,51
83	220,7	214,7	166,4	3,26
84	229,3	211,9	158,5	3,92
85	56,5	217,5	199,8	4,64
86	65,1	220,3	191,6	9,22
87	73,8	217,5	200,0	3,62
88	82,4	220,3	192,1	5,77
89	91,1	217,5	200,3	2,79
90	99,7	220,3	192,6	3,78
91	108,3	217,5	200,6	2,22
92	117,0	220,3	203,5	2,07
93	125,6	217,5	200,8	2,12
94	134,3	220,3	203,8	2,07
95	142,9	217,5	191,2	2,48
96	151,6	220,3	204,0	1,95
97	160,2	217,5	191,7	2,39
98	168,8	220,3	204,3	1,84
99	177,5	217,5	190,5	2,25
100	186,1	220,3	186,0	2,58
101	194,8	217,5	186,7	2,25
102	203,4	220,3	182,4	2,50
103	212,1	217,5	165,7	3,71
104	220,7	220,3	170,5	3,49
105	229,3	217,5	162,7	4,13
106	56,5	223,1	194,1	11,60
107	73,8	223,1	205,6	3,59
108	91,1	223,1	205,9	2,70
109	108,3	223,1	206,1	2,21
110	125,6	223,1	206,4	2,12
111	142,9	223,1	196,8	2,50
112	160,2	223,1	197,3	2,38
113	177,5	223,1	203,3	1,92
114	194,8	223,1	190,5	2,36
115	212,1	223,1	178,4	3,02
116	229,3	223,1	167,0	4,36

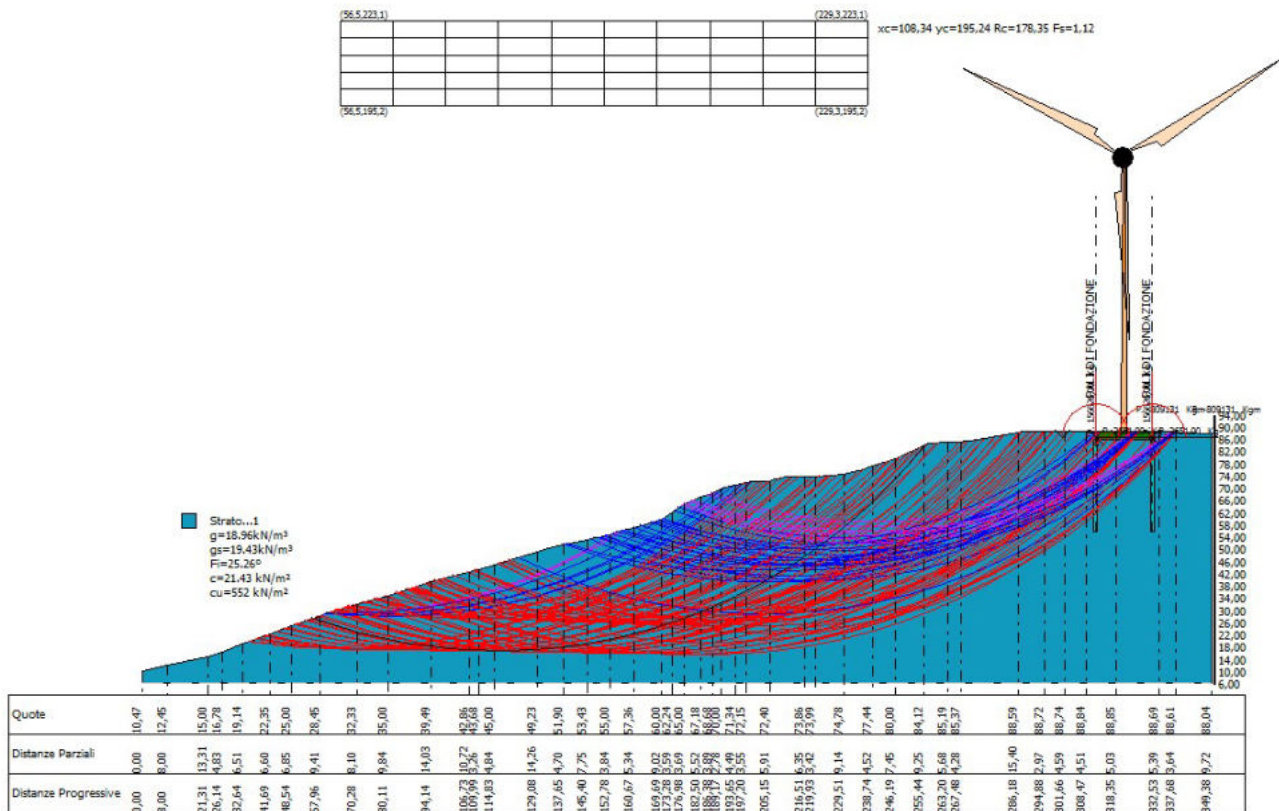
---



## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA04

### Condizioni post-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



### Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	41,262585/15,231651
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	56,48 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	195,24 m
Ascissa vertice destro superiore xs	229,34 m
Ordinata vertice destro superiore ys	223,06 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	3 - Grandi opere
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	100,0 [anni]
Vita di riferimento:	200,0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	120,0	0,96	2,53	0,35
S.L.D.	201,0	1,22	2,54	0,37
S.L.V.	1898,0	3,34	2,42	0,45
S.L.C.	2475,0	3,75	2,41	0,45

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1,152	0,2	0,0235	0,0117
S.L.D.	1,464	0,24	0,0358	0,0179
S.L.V.	3,5748	0,28	0,1021	0,051
S.L.C.	3,8676	0,28	0,1104	0,0552

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,102  
 Coefficiente azione sismica verticale 0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	10,47
2	0,0	12,45
3	13,31	15,0
4	18,14	16,78
5	24,64	19,14
6	26,33	19,71
7	27,09	20,0
8	33,69	22,35
9	40,54	25,0
10	49,96	28,45
11	52,39	29,29
12	54,18	30,0
13	62,28	32,33
14	72,11	35,0
15	86,14	39,49
16	88,01	40,0
17	98,73	42,86
18	101,99	43,68
19	106,83	45,0
20	121,08	49,23
21	123,5	50,0
22	124,95	50,53
23	129,65	51,9
24	137,4	53,43
25	139,68	53,92
26	140,94	54,15
27	144,78	55,0
28	145,69	55,37
29	146,2	55,53
30	147,33	55,83
31	152,67	57,36
32	161,69	60,0
33	165,28	62,24
34	168,98	65,0
35	174,5	67,18
36	178,38	68,68
37	181,17	70,0
38	185,65	71,34
39	189,2	72,15
40	191,24	72,42
41	197,15	72,4
42	198,29	73,13
43	199,85	73,34
44	201,17	73,57
45	202,16	73,87
46	208,51	73,86
47	211,93	73,99
48	212,38	74,17
49	221,51	74,78

50	222,65	75,0
51	224,76	75,64
52	225,5	75,73
53	226,22	75,94
54	230,74	77,44
55	238,19	80,0
56	247,44	84,12
57	248,83	84,75
58	249,53	85,0
59	255,2	85,19
60	259,48	85,37
61	261,32	85,65
62	262,14	85,52
63	262,78	85,6
64	278,18	88,59
65	278,31	88,6
66	279,66	88,64
67	281,62	88,66
68	283,91	88,65
69	286,88	88,72
70	289,07	88,74
71	293,66	88,74
72	295,97	88,76
73	300,47	88,84
74	303,07	88,85
75	305,32	88,82
76	310,35	88,85
77	312,46	88,82
78	314,7	88,8
79	317,06	88,8
80	319,14	88,78
81	324,53	88,69
82	326,04	88,65
83	329,68	88,61
84	331,66	88,6
85	341,38	88,04

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coazione (kN/m <sup>2</sup> )	Coazione non drenata	Angolo resistenza al	Peso unità di volume	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
--------	-------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------------------	-----------	--

		(kN/m <sup>2</sup> )	taglio (°)	(kN/m <sup>3</sup> )			
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	303	86	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	321,5	86	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	303,6	86,7	2651	156626	-809131
2	322,1	86,7	2651	156626	-809131

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]****Fs minimo individuato****1,12**

Ascissa centro superficie  
 Ordinata centro superficie  
 Raggio superficie

108,34 m  
 195,24 m  
 178,35 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	56,5	195,2	166,3	1,71
2	65,1	198,0	180,5	1,21
3	73,8	195,2	177,8	1,19
4	82,4	198,0	169,9	1,40
5	91,1	195,2	178,1	1,22
6	99,7	198,0	170,4	1,25
7	108,3	195,2	178,3	1,12
8	117,0	198,0	171,0	1,17
9	125,6	195,2	178,6	1,15
10	134,3	198,0	181,5	1,15
11	142,9	195,2	169,0	1,18
12	151,6	198,0	181,8	1,21
13	160,2	195,2	169,5	1,24
14	168,8	198,0	182,1	1,27
15	177,5	195,2	170,1	1,30
16	186,1	198,0	171,5	1,34
17	194,8	195,2	172,4	1,37
18	203,4	198,0	158,3	1,44
19	212,1	195,2	150,1	1,47
20	220,7	198,0	145,7	1,62
21	229,3	195,2	137,7	1,76
22	56,5	200,8	171,9	1,69

23	65,1	203,6	186,0	1,22
24	73,8	200,8	172,4	1,47
25	82,4	203,6	186,3	1,23
26	91,1	200,8	183,6	1,21
27	99,7	203,6	186,6	1,15
28	108,3	200,8	183,9	1,12
29	117,0	203,6	176,5	1,16
30	125,6	200,8	184,2	1,16
31	134,3	203,6	177,1	1,18
32	142,9	200,8	184,4	1,19
33	151,6	203,6	177,6	1,22
34	160,2	200,8	175,1	1,25
35	168,8	203,6	187,6	1,28
36	177,5	200,8	175,6	1,31
37	186,1	203,6	175,0	1,36
38	194,8	200,8	175,8	1,39
39	203,4	203,6	162,0	1,45
40	212,1	200,8	153,9	1,50
41	220,7	203,6	149,7	1,65
42	229,3	200,8	141,7	1,81
43	56,5	206,4	188,7	1,23
44	65,1	209,2	191,6	1,22
45	73,8	206,4	178,0	1,46
46	82,4	209,2	191,8	1,23
47	91,1	206,4	178,5	1,29
48	99,7	209,2	192,1	1,14
49	108,3	206,4	179,0	1,21
50	117,0	209,2	192,4	1,14
51	125,6	206,4	189,7	1,16
52	134,3	209,2	192,6	1,17
53	142,9	206,4	180,1	1,20
54	151,6	209,2	183,1	1,23
55	160,2	206,4	190,3	1,25
56	168,8	209,2	183,7	1,29
57	177,5	206,4	190,5	1,32
58	186,1	209,2	178,6	1,38
59	194,8	206,4	161,2	1,41
60	203,4	209,2	165,8	1,45
61	212,1	206,4	166,5	1,48
62	220,7	209,2	162,3	1,59
63	229,3	206,4	154,4	1,71
64	56,5	211,9	194,2	1,23
65	65,1	214,7	186,0	1,49
66	73,8	211,9	194,5	1,22
67	82,4	214,7	186,6	1,35
68	91,1	211,9	184,0	1,28
69	99,7	214,7	197,7	1,13
70	108,3	211,9	184,6	1,20
71	117,0	214,7	187,6	1,17
72	125,6	211,9	185,1	1,18
73	134,3	214,7	198,2	1,19
74	142,9	211,9	185,7	1,21
75	151,6	214,7	198,5	1,24
76	160,2	211,9	195,8	1,26
77	168,8	214,7	198,7	1,30
78	177,5	211,9	186,7	1,34

79	186,1	214,7	191,3	1,37
80	194,8	211,9	183,0	1,43
81	203,4	214,7	169,7	1,46
82	212,1	211,9	161,7	1,55
83	220,7	214,7	166,4	1,62
84	229,3	211,9	158,5	1,74
85	56,5	217,5	199,8	1,23
86	65,1	220,3	191,6	1,46
87	73,8	217,5	200,0	1,22
88	82,4	220,3	192,1	1,34
89	91,1	217,5	200,3	1,18
90	99,7	220,3	192,6	1,25
91	108,3	217,5	200,6	1,14
92	117,0	220,3	203,5	1,15
93	125,6	217,5	200,8	1,17
94	134,3	220,3	203,8	1,20
95	142,9	217,5	191,2	1,22
96	151,6	220,3	204,0	1,25
97	160,2	217,5	191,7	1,28
98	168,8	220,3	204,3	1,31
99	177,5	217,5	190,5	1,35
100	186,1	220,3	177,0	1,41
101	194,8	217,5	177,8	1,44
102	203,4	220,3	173,6	1,48
103	212,1	217,5	165,7	1,59
104	220,7	220,3	170,5	1,64
105	229,3	217,5	162,7	1,77
106	56,5	223,1	194,1	1,64
107	73,8	223,1	205,6	1,23
108	91,1	223,1	205,9	1,17
109	108,3	223,1	206,1	1,15
110	125,6	223,1	206,4	1,18
111	142,9	223,1	196,8	1,23
112	160,2	223,1	197,3	1,29
113	177,5	223,1	203,3	1,34
114	194,8	223,1	172,9	1,46
115	212,1	223,1	178,4	1,54
116	229,3	223,1	167,0	1,81

---

# **VERIFICA STABILITA' GLOBALE**

## **MA05**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A BREVE TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO NATURALE  
ANTE-INTERVENTO A LUNGO TERMINE**

**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
BREVE TERMINE**

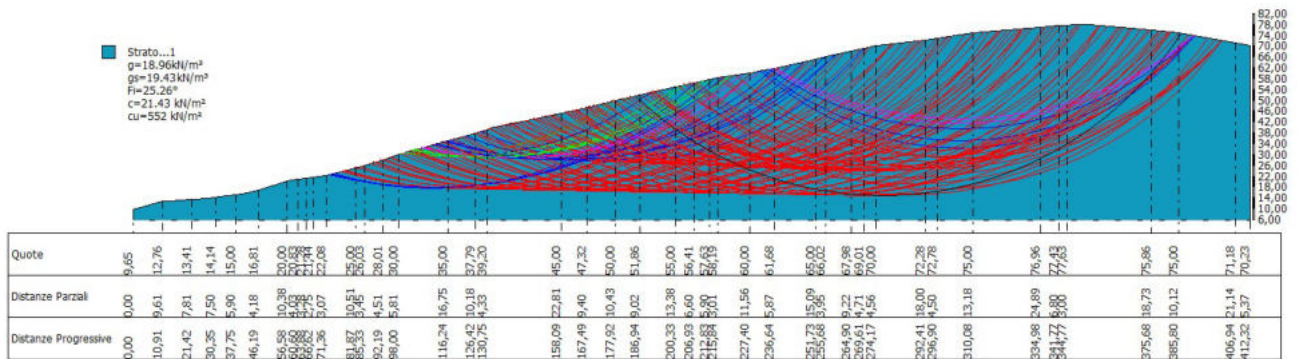
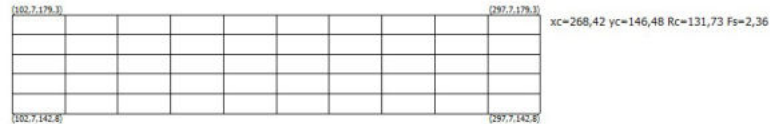
**CONDIZIONI DI PENDIO MODIFICATO A  
LUNGO TERMINE**



## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA05

### Condizione ante-intervento breve periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
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	102,71 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	142,84 m
Ascissa vertice destro superiore xs	297,66 m
Ordinata vertice destro superiore ys	179,31 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,65
2	-6,7	10,0
3	2,91	12,76
4	5,61	12,87
5	13,42	13,41
6	14,84	13,56
7	22,35	14,14
8	23,85	14,34
9	29,75	15,0
10	32,01	15,5
11	32,33	15,49
12	32,72	15,51
13	33,25	15,6
14	34,02	15,79
15	38,19	16,81
16	48,58	20,0
17	52,6	20,83
18	55,88	21,28
19	58,62	21,44
20	60,29	21,79
21	63,36	22,08
22	73,87	25,0
23	77,33	26,03
24	79,68	26,73

25	84,19	28,01
26	90,0	30,0
27	90,82	30,25
28	91,49	30,43
29	108,24	35,0
30	118,42	37,79
31	122,75	39,2
32	124,91	40,0
33	127,28	40,51
34	150,09	45,0
35	159,49	47,32
36	169,92	50,0
37	178,94	51,86
38	192,33	55,0
39	198,93	56,41
40	204,83	57,63
41	207,84	58,19
42	219,4	60,0
43	222,0	60,45
44	222,77	60,59
45	228,64	61,68
46	243,73	65,0
47	247,68	66,02
48	256,9	67,98
49	261,61	69,01
50	266,17	70,0
51	266,4	70,0
52	284,41	72,28
53	288,9	72,78
54	302,08	75,0
55	326,98	76,96
56	333,77	77,43
57	336,77	77,63
58	337,72	77,68
59	338,5	77,72
60	339,13	77,74
61	340,27	77,76
62	340,8	77,77
63	342,25	77,77
64	342,74	77,76
65	344,26	77,76
66	344,79	77,75
67	346,04	77,72
68	346,86	77,69
69	347,35	77,65
70	348,96	77,49
71	367,68	75,86
72	377,8	75,0
73	398,94	71,18
74	404,32	70,23

### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1,0 1,0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1,0 1,0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43		

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,36</b>
Ascissa centro superficie	268,42 m
Ordinata centro superficie	146,48 m
Raggio superficie	131,73 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,7	142,8	125,2	5,95
2	112,5	146,5	117,3	14,91
3	122,2	142,8	114,0	12,47
4	132,0	146,5	129,4	4,01
5	141,7	142,8	125,9	4,00
6	151,4	146,5	129,8	4,29
7	161,2	142,8	126,3	3,85
8	170,9	146,5	119,4	5,71
9	180,7	142,8	116,1	5,26
10	190,4	146,5	130,5	3,05
11	200,2	142,8	127,0	3,03
12	209,9	146,5	130,8	2,95
13	219,7	142,8	117,5	3,45
14	229,4	146,5	121,5	3,20
15	239,2	142,8	127,7	2,49
16	248,9	146,5	131,5	2,43
17	258,7	142,8	118,9	2,97
18	268,4	146,5	131,7	2,36
19	278,2	142,8	118,3	2,91
20	287,9	146,5	129,5	2,61
21	297,7	142,8	110,5	7,31
22	102,7	150,1	120,6	19,35
23	112,5	153,8	136,3	4,93
24	122,2	150,1	132,9	4,40
25	132,0	153,8	136,7	3,98

26	141,7	150,1	133,2	3,96
27	151,4	153,8	126,0	7,31
28	161,2	150,1	122,7	6,31
29	170,9	153,8	137,4	3,44
30	180,7	150,1	133,9	3,35
31	190,4	153,8	127,3	5,05
32	200,2	150,1	134,3	2,97
33	209,9	153,8	128,0	3,71
34	219,7	150,1	124,7	3,46
35	229,4	153,8	128,7	3,21
36	239,2	150,1	125,4	3,02
37	248,9	153,8	138,8	2,45
38	258,7	150,1	126,1	3,00
39	268,4	153,8	129,8	2,94
40	278,2	150,1	135,0	2,52
41	287,9	153,8	124,6	3,48
42	297,7	150,1	115,2	7,62
43	102,7	157,4	139,8	5,77
44	112,5	161,1	143,6	4,88
45	122,2	157,4	128,6	12,06
46	132,0	161,1	132,5	9,31
47	141,7	157,4	129,2	7,74
48	151,4	161,1	144,3	3,71
49	161,2	157,4	140,9	3,79
50	170,9	161,1	144,7	3,42
51	180,7	157,4	141,2	3,32
52	190,4	161,1	134,6	4,97
53	200,2	157,4	131,3	4,14
54	209,9	161,1	145,4	3,42
55	219,7	157,4	141,9	2,76
56	229,4	161,1	145,7	2,62
57	239,2	157,4	142,2	2,54
58	248,9	161,1	136,7	2,94
59	258,7	157,4	142,6	2,40
60	268,4	161,1	137,0	2,98
61	278,2	157,4	132,8	3,01
62	287,9	161,1	129,5	3,70
63	297,7	157,4	129,0	3,45
64	102,7	164,7	135,1	18,27
65	112,5	168,4	139,1	13,99
66	122,2	164,7	135,8	11,85
67	132,0	168,4	151,3	3,89
68	141,7	164,7	147,8	3,89
69	151,4	168,4	140,5	6,43
70	161,2	164,7	148,1	3,77
71	170,9	168,4	141,2	5,24
72	180,7	164,7	137,9	4,94
73	190,4	168,4	152,3	3,00
74	200,2	164,7	148,8	2,86
75	209,9	168,4	142,6	3,71
76	219,7	164,7	149,2	2,77
77	229,4	168,4	143,3	3,24
78	239,2	164,7	140,0	3,07
79	248,9	168,4	153,3	2,48
80	258,7	164,7	140,7	2,90
81	268,4	168,4	144,2	3,02

82	278,2	164,7	138,8	3,13
83	287,9	168,4	143,4	3,11
84	297,7	164,7	125,3	8,32
85	102,7	172,0	154,4	5,61
86	112,5	175,7	158,2	4,79
87	122,2	172,0	154,7	4,33
88	132,0	175,7	147,1	8,93
89	141,7	172,0	143,8	7,49
90	151,4	175,7	147,8	6,37
91	161,2	172,0	155,4	3,74
92	170,9	175,7	159,2	3,38
93	180,7	172,0	155,8	3,09
94	190,4	175,7	159,6	2,99
95	200,2	172,0	156,1	2,86
96	209,9	175,7	149,9	3,72
97	219,7	172,0	146,6	3,43
98	229,4	175,7	160,3	2,66
99	239,2	172,0	147,3	3,10
100	248,9	175,7	160,6	2,50
101	258,7	172,0	148,0	2,92
102	268,4	175,7	160,7	2,48
103	278,2	172,0	152,9	2,78
104	287,9	175,7	148,4	3,38
105	297,7	172,0	130,7	8,72
106	102,7	179,3	161,7	5,54
107	122,2	179,3	150,4	11,40
108	141,7	179,3	162,4	3,49
109	161,2	179,3	162,7	3,71
110	180,7	179,3	163,1	3,08
111	200,2	179,3	153,1	4,06
112	219,7	179,3	153,8	3,44
113	239,2	179,3	164,1	2,57
114	258,7	179,3	155,2	2,95
115	278,2	179,3	157,8	2,93
116	297,7	179,3	136,1	9,28

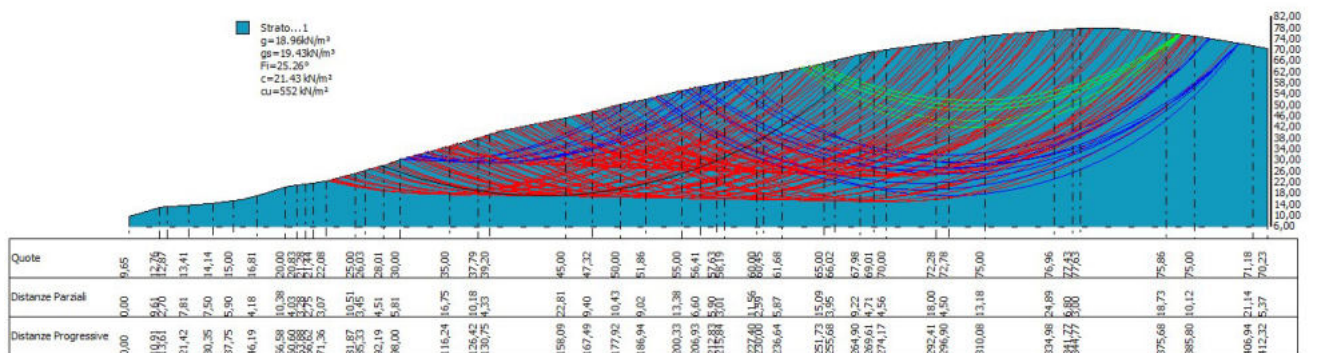
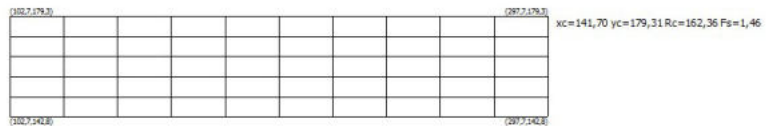
---

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI VERSANTE – MA05

### Condizioni ante-intervento lungo periodo

### Relazione di calcolo



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	102,71 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	142,84 m
Ascissa vertice destro superiore xs	297,66 m
Ordinata vertice destro superiore ys	179,31 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0

**Sisma**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,65
2	-6,7	10,0
3	2,91	12,76
4	5,61	12,87
5	13,42	13,41
6	14,84	13,56
7	22,35	14,14
8	23,85	14,34
9	29,75	15,0
10	32,01	15,5
11	32,33	15,49
12	32,72	15,51
13	33,25	15,6
14	34,02	15,79
15	38,19	16,81
16	48,58	20,0
17	52,6	20,83
18	55,88	21,28
19	58,62	21,44
20	60,29	21,79
21	63,36	22,08
22	73,87	25,0
23	77,33	26,03
24	79,68	26,73



25	84,19	28,01
26	90,0	30,0
27	90,82	30,25
28	91,49	30,43
29	108,24	35,0
30	118,42	37,79
31	122,75	39,2
32	124,91	40,0
33	127,28	40,51
34	150,09	45,0
35	159,49	47,32
36	169,92	50,0
37	178,94	51,86
38	192,33	55,0
39	198,93	56,41
40	204,83	57,63
41	207,84	58,19
42	219,4	60,0
43	222,0	60,45
44	222,77	60,59
45	228,64	61,68
46	243,73	65,0
47	247,68	66,02
48	256,9	67,98
49	261,61	69,01
50	266,17	70,0
51	266,4	70,0
52	284,41	72,28
53	288,9	72,78
54	302,08	75,0
55	326,98	76,96
56	333,77	77,43
57	336,77	77,63
58	337,72	77,68
59	338,5	77,72
60	339,13	77,74
61	340,27	77,76
62	340,8	77,77
63	342,25	77,77
64	342,74	77,76
65	344,26	77,76
66	344,79	77,75
67	346,04	77,72
68	346,86	77,69
69	347,35	77,65
70	348,96	77,49
71	367,68	75,86
72	377,8	75,0
73	398,94	71,18
74	404,32	70,23

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43		

### Risultati analisi pendio [Utente]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,46</b>
Ascissa centro superficie	141,7 m
Ordinata centro superficie	179,31 m
Raggio superficie	162,36 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,7	142,8	125,2	1,55
2	112,5	146,5	117,3	2,19
3	122,2	142,8	114,0	2,14
4	132,0	146,5	129,4	1,47
5	141,7	142,8	125,9	1,53
6	151,4	146,5	129,8	1,67
7	161,2	142,8	126,3	1,61
8	170,9	146,5	119,4	1,81
9	180,7	142,8	116,1	1,80
10	190,4	146,5	130,5	1,57
11	200,2	142,8	127,0	1,62
12	209,9	146,5	130,8	1,65
13	219,7	142,8	117,5	1,64
14	229,4	146,5	121,5	1,63
15	239,2	142,8	118,2	1,63
16	248,9	146,5	131,5	1,67
17	258,7	142,8	118,9	1,75
18	268,4	146,5	131,7	1,77
19	278,2	142,8	118,3	1,85
20	287,9	146,5	129,5	1,96
21	297,7	142,8	101,2	3,19
22	102,7	150,1	120,6	2,33

23	112,5	153,8	136,3	1,49
24	122,2	150,1	132,9	1,48
25	132,0	153,8	136,7	1,47
26	141,7	150,1	133,2	1,52
27	151,4	153,8	126,0	1,91
28	161,2	150,1	122,7	1,83
29	170,9	153,8	137,4	1,57
30	180,7	150,1	133,9	1,61
31	190,4	153,8	127,3	1,87
32	200,2	150,1	134,3	1,60
33	209,9	153,8	128,0	1,66
34	219,7	150,1	124,7	1,65
35	229,4	153,8	128,7	1,65
36	239,2	150,1	125,4	1,64
37	248,9	153,8	138,8	1,69
38	258,7	150,1	117,0	1,77
39	268,4	153,8	129,8	1,83
40	278,2	150,1	125,6	1,88
41	287,9	153,8	124,6	2,04
42	297,7	150,1	106,2	3,21
43	102,7	157,4	139,8	1,54
44	112,5	161,1	143,6	1,50
45	122,2	157,4	128,6	2,12
46	132,0	161,1	132,5	1,96
47	141,7	157,4	129,2	1,87
48	151,4	161,1	144,3	1,53
49	161,2	157,4	140,9	1,61
50	170,9	161,1	144,7	1,57
51	180,7	157,4	141,2	1,60
52	190,4	161,1	134,6	1,86
53	200,2	157,4	131,3	1,71
54	209,9	161,1	135,3	1,67
55	219,7	157,4	141,9	1,64
56	229,4	161,1	145,7	1,65
57	239,2	157,4	132,7	1,66
58	248,9	161,1	136,7	1,71
59	258,7	157,4	142,6	1,75
60	268,4	161,1	137,0	1,85
61	278,2	157,4	132,8	1,91
62	287,9	161,1	129,5	2,07
63	297,7	157,4	129,0	2,15
64	102,7	164,7	135,1	2,29
65	112,5	168,4	139,1	2,14
66	122,2	164,7	135,8	2,11
67	132,0	168,4	151,3	1,47
68	141,7	164,7	147,8	1,52
69	151,4	168,4	140,5	1,76
70	161,2	164,7	148,1	1,61
71	170,9	168,4	141,2	1,72
72	180,7	164,7	137,9	1,75
73	190,4	168,4	152,3	1,57
74	200,2	164,7	148,8	1,58
75	209,9	168,4	142,6	1,68
76	219,7	164,7	149,2	1,65
77	229,4	168,4	143,3	1,67
78	239,2	164,7	140,0	1,68

79	248,9	168,4	153,3	1,73
80	258,7	164,7	140,7	1,78
81	268,4	168,4	144,2	1,88
82	278,2	164,7	138,8	1,95
83	287,9	168,4	143,4	2,07
84	297,7	164,7	116,8	3,27
85	102,7	172,0	154,4	1,54
86	112,5	175,7	158,2	1,51
87	122,2	172,0	154,7	1,49
88	132,0	175,7	147,1	1,93
89	141,7	172,0	143,8	1,84
90	151,4	175,7	147,8	1,75
91	161,2	172,0	155,4	1,61
92	170,9	175,7	159,2	1,57
93	180,7	172,0	155,8	1,54
94	190,4	175,7	159,6	1,58
95	200,2	172,0	156,1	1,59
96	209,9	175,7	149,9	1,68
97	219,7	172,0	146,6	1,67
98	229,4	175,7	160,3	1,69
99	239,2	172,0	147,3	1,71
100	248,9	175,7	160,6	1,75
101	258,7	172,0	148,0	1,81
102	268,4	175,7	160,7	1,89
103	278,2	172,0	152,9	1,98
104	287,9	175,7	148,4	2,11
105	297,7	172,0	122,3	3,30
106	102,7	179,3	161,7	1,54
107	122,2	179,3	150,4	2,09
108	141,7	179,3	162,4	1,46
109	161,2	179,3	162,7	1,61
110	180,7	179,3	163,1	1,55
111	200,2	179,3	153,1	1,71
112	219,7	179,3	153,8	1,68
113	239,2	179,3	164,1	1,72
114	258,7	179,3	155,2	1,83
115	278,2	179,3	157,8	2,01
116	297,7	179,3	127,9	3,34



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	102,71 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	142,84 m
Ascissa vertice destro superiore xs	297,66 m
Ordinata vertice destro superiore ys	179,31 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,65
2	-6,7	10,0
3	2,91	12,76
4	5,61	12,87
5	13,42	13,41
6	14,84	13,56
7	22,35	14,14
8	23,85	14,34
9	29,75	15,0
10	32,01	15,5
11	32,33	15,49
12	32,72	15,51
13	33,25	15,6
14	34,02	15,79
15	38,19	16,81
16	48,58	20,0
17	52,6	20,83
18	55,88	21,28
19	58,62	21,44
20	60,29	21,79
21	63,36	22,08
22	73,87	25,0
23	77,33	26,03
24	79,68	26,73
25	84,19	28,01
26	90,0	30,0
27	90,82	30,25
28	91,49	30,43

29	108,24	35,0
30	118,42	37,79
31	122,75	39,2
32	124,91	40,0
33	127,28	40,51
34	150,09	45,0
35	159,49	47,32
36	169,92	50,0
37	178,94	51,86
38	192,33	55,0
39	198,93	56,41
40	204,83	57,63
41	207,84	58,19
42	219,4	60,0
43	222,0	60,45
44	222,77	60,59
45	228,64	61,68
46	243,73	65,0
47	247,68	66,02
48	256,9	67,98
49	261,61	69,01
50	266,17	70,0
51	266,4	70,0
52	284,41	72,28
53	288,9	72,78
54	302,08	75,0
55	326,98	76,96
56	333,77	77,43
57	336,77	77,63
58	337,72	77,68
59	338,5	77,72
60	339,13	77,74
61	340,27	77,76
62	340,8	77,77
63	342,25	77,77
64	342,74	77,76
65	344,26	77,76
66	344,79	77,75
67	346,04	77,72
68	346,86	77,69
69	347,35	77,65
70	348,96	77,49
71	367,68	75,86
72	377,8	75,0
73	398,94	71,18
74	404,32	70,23

### Coefficienti parziali azioni

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

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43	

### Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	325	74,5	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	343,5	74,5	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

### Carichi concentrati

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	325,6	75,2	2651	156626	-809131
2	344,1	75,2	2651	156626	-809131

### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>2,13</b>
Ascissa centro superficie	268,42 m
Ordinata centro superficie	146,48 m
Raggio superficie	131,73 m

### Numero di superfici esaminate...(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,7	142,8	125,2	5,41
2	112,5	146,5	117,3	13,56
3	122,2	142,8	114,0	11,34
4	132,0	146,5	129,4	3,64
5	141,7	142,8	125,9	3,64
6	151,4	146,5	129,8	3,90
7	161,2	142,8	126,3	3,50
8	170,9	146,5	119,4	5,20
9	180,7	142,8	116,1	4,78
10	190,4	146,5	130,5	2,77
11	200,2	142,8	127,0	2,75



12	209,9	146,5	130,8	2,68
13	219,7	142,8	117,5	3,14
14	229,4	146,5	121,5	2,84
15	239,2	142,8	127,7	2,21
16	248,9	146,5	131,5	2,17
17	258,7	142,8	118,9	2,63
18	268,4	146,5	131,7	2,13
19	278,2	142,8	118,3	2,61
20	287,9	146,5	129,5	2,36
21	297,7	142,8	110,5	6,40
22	102,7	150,1	120,6	17,59
23	112,5	153,8	136,3	4,48
24	122,2	150,1	132,9	4,00
25	132,0	153,8	136,7	3,62
26	141,7	150,1	133,2	3,60
27	151,4	153,8	126,0	6,64
28	161,2	150,1	122,7	5,74
29	170,9	153,8	137,4	3,13
30	180,7	150,1	133,9	3,05
31	190,4	153,8	127,3	4,59
32	200,2	150,1	134,3	2,70
33	209,9	153,8	128,0	3,37
34	219,7	150,1	124,7	3,14
35	229,4	153,8	128,7	2,86
36	239,2	150,1	125,4	2,70
37	248,9	153,8	138,8	2,19
38	258,7	150,1	126,1	2,65
39	268,4	153,8	129,8	2,62
40	278,2	150,1	135,0	2,27
41	287,9	153,8	124,6	3,11
42	297,7	150,1	115,2	6,71
43	102,7	157,4	139,8	5,25
44	112,5	161,1	143,6	4,44
45	122,2	157,4	128,6	10,97
46	132,0	161,1	132,5	8,46
47	141,7	157,4	129,2	7,04
48	151,4	161,1	144,3	3,37
49	161,2	157,4	140,9	3,45
50	170,9	161,1	144,7	3,11
51	180,7	157,4	141,2	3,02
52	190,4	161,1	134,6	4,51
53	200,2	157,4	131,3	3,77
54	209,9	161,1	145,4	3,03
55	219,7	157,4	141,9	2,47
56	229,4	161,1	145,7	2,32
57	239,2	157,4	142,2	2,26
58	248,9	161,1	136,7	2,61
59	258,7	157,4	142,6	2,16
60	268,4	161,1	137,0	2,67
61	278,2	157,4	132,8	2,70
62	287,9	161,1	129,5	3,31
63	297,7	157,4	129,0	3,10
64	102,7	164,7	135,1	16,61
65	112,5	168,4	139,1	12,72
66	122,2	164,7	135,8	10,78
67	132,0	168,4	151,3	3,54

68	141,7	164,7	147,8	3,54
69	151,4	168,4	140,5	5,85
70	161,2	164,7	148,1	3,42
71	170,9	168,4	141,2	4,77
72	180,7	164,7	137,9	4,49
73	190,4	168,4	152,3	2,73
74	200,2	164,7	148,8	2,60
75	209,9	168,4	142,6	3,37
76	219,7	164,7	149,2	2,48
77	229,4	168,4	143,3	2,89
78	239,2	164,7	140,0	2,71
79	248,9	168,4	153,3	2,23
80	258,7	164,7	140,7	2,59
81	268,4	168,4	144,2	2,71
82	278,2	164,7	138,8	2,81
83	287,9	168,4	143,4	2,82
84	297,7	164,7	125,3	7,39
85	102,7	172,0	154,4	5,10
86	112,5	175,7	158,2	4,35
87	122,2	172,0	154,7	3,94
88	132,0	175,7	147,1	8,12
89	141,7	172,0	143,8	6,81
90	151,4	175,7	147,8	5,79
91	161,2	172,0	155,4	3,40
92	170,9	175,7	159,2	3,07
93	180,7	172,0	155,8	2,81
94	190,4	175,7	159,6	2,72
95	200,2	172,0	156,1	2,60
96	209,9	175,7	149,9	3,38
97	219,7	172,0	146,6	3,05
98	229,4	175,7	160,3	2,37
99	239,2	172,0	147,3	2,75
100	248,9	175,7	160,6	2,25
101	258,7	172,0	148,0	2,61
102	268,4	175,7	160,7	2,24
103	278,2	172,0	152,9	2,52
104	287,9	175,7	148,4	3,05
105	297,7	172,0	130,7	7,74
106	102,7	179,3	161,7	5,03
107	122,2	179,3	150,4	10,37
108	141,7	179,3	162,4	3,17
109	161,2	179,3	162,7	3,37
110	180,7	179,3	163,1	2,80
111	200,2	179,3	153,1	3,69
112	219,7	179,3	153,8	3,07
113	239,2	179,3	164,1	2,30
114	258,7	179,3	155,2	2,64
115	278,2	179,3	157,8	2,65
116	297,7	179,3	136,1	8,29

---



**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,0
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	102,71 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	142,84 m
Ascissa vertice destro superiore xs	297,66 m
Ordinata vertice destro superiore ys	179,31 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	5,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,102
Coefficiente azione sismica verticale	0,051

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	-8,0	9,65
2	-6,7	10,0
3	2,91	12,76
4	5,61	12,87
5	13,42	13,41
6	14,84	13,56
7	22,35	14,14
8	23,85	14,34
9	29,75	15,0
10	32,01	15,5
11	32,33	15,49
12	32,72	15,51
13	33,25	15,6
14	34,02	15,79
15	38,19	16,81
16	48,58	20,0
17	52,6	20,83
18	55,88	21,28
19	58,62	21,44
20	60,29	21,79
21	63,36	22,08
22	73,87	25,0
23	77,33	26,03
24	79,68	26,73
25	84,19	28,01
26	90,0	30,0
27	90,82	30,25
28	91,49	30,43

29	108,24	35,0
30	118,42	37,79
31	122,75	39,2
32	124,91	40,0
33	127,28	40,51
34	150,09	45,0
35	159,49	47,32
36	169,92	50,0
37	178,94	51,86
38	192,33	55,0
39	198,93	56,41
40	204,83	57,63
41	207,84	58,19
42	219,4	60,0
43	222,0	60,45
44	222,77	60,59
45	228,64	61,68
46	243,73	65,0
47	247,68	66,02
48	256,9	67,98
49	261,61	69,01
50	266,17	70,0
51	266,4	70,0
52	284,41	72,28
53	288,9	72,78
54	302,08	75,0
55	326,98	76,96
56	333,77	77,43
57	336,77	77,63
58	337,72	77,68
59	338,5	77,72
60	339,13	77,74
61	340,27	77,76
62	340,8	77,77
63	342,25	77,77
64	342,74	77,76
65	344,26	77,76
66	344,79	77,75
67	346,04	77,72
68	346,86	77,69
69	347,35	77,65
70	348,96	77,49
71	367,68	75,86
72	377,8	75,0
73	398,94	71,18
74	404,32	70,23

### Coefficienti parziali azioni

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

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (kN/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	21.43	552	25.26	18.96	19.43	

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kN/m <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	325	74,5	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale
2	343,5	74,5	1,2	30	90	3	320	--	Tensione tangenziale

**Carichi concentrati**

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	325,6	75,2	2651	156626	-809131
2	344,1	75,2	2651	156626	-809131

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

<b>Fs minimo individuato</b>	<b>1,33</b>
Ascissa centro superficie	141,7 m
Ordinata centro superficie	179,31 m
Raggio superficie	162,36 m

**Numero di superfici esaminate...(116)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	102,7	142,8	125,2	1,41
2	112,5	146,5	117,3	1,99
3	122,2	142,8	114,0	1,95
4	132,0	146,5	129,4	1,34
5	141,7	142,8	125,9	1,39
6	151,4	146,5	129,8	1,52
7	161,2	142,8	126,3	1,46
8	170,9	146,5	119,4	1,64
9	180,7	142,8	116,1	1,64
10	190,4	146,5	130,5	1,42
11	200,2	142,8	127,0	1,47

12	209,9	146,5	130,8	1,50
13	219,7	142,8	117,5	1,49
14	229,4	146,5	121,5	1,47
15	239,2	142,8	127,7	1,47
16	248,9	146,5	122,2	1,51
17	258,7	142,8	109,7	1,57
18	268,4	146,5	131,7	1,62
19	278,2	142,8	118,3	1,69
20	287,9	146,5	129,5	1,80
21	297,7	142,8	73,3	2,33
22	102,7	150,1	120,6	2,12
23	112,5	153,8	136,3	1,36
24	122,2	150,1	132,9	1,35
25	132,0	153,8	136,7	1,34
26	141,7	150,1	133,2	1,39
27	151,4	153,8	126,0	1,74
28	161,2	150,1	122,7	1,66
29	170,9	153,8	137,4	1,43
30	180,7	150,1	133,9	1,46
31	190,4	153,8	127,3	1,70
32	200,2	150,1	134,3	1,46
33	209,9	153,8	128,0	1,51
34	219,7	150,1	124,7	1,50
35	229,4	153,8	128,7	1,49
36	239,2	150,1	125,4	1,49
37	248,9	153,8	129,4	1,54
38	258,7	150,1	117,0	1,59
39	268,4	153,8	129,8	1,66
40	278,2	150,1	125,6	1,72
41	287,9	153,8	124,6	1,86
42	297,7	150,1	79,1	2,38
43	102,7	157,4	139,8	1,40
44	112,5	161,1	143,6	1,36
45	122,2	157,4	128,6	1,93
46	132,0	161,1	132,5	1,78
47	141,7	157,4	129,2	1,70
48	151,4	161,1	144,3	1,39
49	161,2	157,4	140,9	1,46
50	170,9	161,1	144,7	1,43
51	180,7	157,4	141,2	1,46
52	190,4	161,1	134,6	1,69
53	200,2	157,4	131,3	1,55
54	209,9	161,1	135,3	1,52
55	219,7	157,4	141,9	1,48
56	229,4	161,1	145,7	1,48
57	239,2	157,4	132,7	1,50
58	248,9	161,1	136,7	1,55
59	258,7	157,4	142,6	1,60
60	268,4	161,1	137,0	1,69
61	278,2	157,4	132,8	1,75
62	287,9	161,1	129,5	1,89
63	297,7	157,4	129,0	1,97
64	102,7	164,7	135,1	2,08
65	112,5	168,4	139,1	1,94
66	122,2	164,7	135,8	1,92
67	132,0	168,4	151,3	1,34

68	141,7	164,7	147,8	1,38
69	151,4	168,4	140,5	1,60
70	161,2	164,7	148,1	1,46
71	170,9	168,4	141,2	1,57
72	180,7	164,7	137,9	1,59
73	190,4	168,4	152,3	1,43
74	200,2	164,7	148,8	1,44
75	209,9	168,4	142,6	1,52
76	219,7	164,7	139,3	1,49
77	229,4	168,4	143,3	1,51
78	239,2	164,7	140,0	1,52
79	248,9	168,4	153,3	1,58
80	258,7	164,7	140,7	1,62
81	268,4	168,4	144,2	1,72
82	278,2	164,7	138,8	1,78
83	287,9	168,4	143,4	1,91
84	297,7	164,7	99,6	2,49
85	102,7	172,0	154,4	1,40
86	112,5	175,7	158,2	1,37
87	122,2	172,0	154,7	1,36
88	132,0	175,7	147,1	1,75
89	141,7	172,0	143,8	1,67
90	151,4	175,7	147,8	1,59
91	161,2	172,0	155,4	1,46
92	170,9	175,7	159,2	1,43
93	180,7	172,0	155,8	1,40
94	190,4	175,7	159,6	1,44
95	200,2	172,0	156,1	1,44
96	209,9	175,7	149,9	1,53
97	219,7	172,0	146,6	1,50
98	229,4	175,7	160,3	1,52
99	239,2	172,0	147,3	1,54
100	248,9	175,7	160,6	1,60
101	258,7	172,0	148,0	1,64
102	268,4	175,7	160,7	1,74
103	278,2	172,0	143,7	1,81
104	287,9	175,7	148,4	1,94
105	297,7	172,0	105,5	2,52
106	102,7	179,3	161,7	1,40
107	122,2	179,3	150,4	1,90
108	141,7	179,3	162,4	1,33
109	161,2	179,3	162,7	1,46
110	180,7	179,3	163,1	1,41
111	200,2	179,3	153,1	1,56
112	219,7	179,3	153,8	1,51
113	239,2	179,3	154,5	1,56
114	258,7	179,3	155,2	1,67
115	278,2	179,3	157,8	1,85
116	297,7	179,3	119,7	2,91