



**REGIONE SICILIA**  
**COMUNE DI SANT'ANGELO DI BROLO**  
**Città Metropolitana di Messina**



**PROGETTO ESECUTIVO**

( art. 41 c.8 D.Lgs. 31 marzo 2023 n.36 )

RIQUALIFICAZIONE RECUPERO ED EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO DEI CAMPI SPORTIVI POLIVALENTI IN C/DA SAN  
CARLO CON DESTINAZIONE ALL'ATTIVITÀ AGONISTICA E  
MULTIDISCIPLINARITÀ DELL'IMPIANTO - CUP E84J24000520009

**EL. 5.8**

**PROGETTO DELLE STRUTTURE**  
**VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

*Data: Novembre 2024*

*Il Progettista*  
*(Ing. Tindaro Pino SCAFFIDI)*



*Il R.U.P.*  
*(Arch. Francesco PINTAUDI)*

*Il Sindaco*  
*(Dott. Francesco Paolo CORTOLILLO)*

---

---

## RELAZIONE DI CALCOLO

La presente relazione è relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

### ▮ **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le costruzioni* emanate con il *D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018*, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.II NTC).

### ▮ **VERIFICHE DI STABILITÀ**

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilizzata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla *Mohr-Coulomb*, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non è possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

- *SCARTATA* : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
- *NON CONV.* : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
- *ELEM.RIG.* : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

### ● **METODO DI BELL**

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$-f = \operatorname{sen}\left(2 \cdot pg \cdot \frac{xb - xi}{xb - xa}\right)$$

- *pg* = costante pi greca

- *xb* = ascissa punto di monte del pendio

- $xa$  = ascissa punto di valle del pendio
- $xi$  = ascissa parete di monte del pendio
- $Kx, Ky$  = coeff. sismici orizzontale e verticale
- $xc_i$  = ascissa punto medio alla base del concio  $i$
- $zci$  = ordinata punto medio alla base del concio  $i$
- $xgi, ygi$  = ascissa e ordinata baricentro concio  $i$
- $xmi, ymi$  = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

il coefficiente di sicurezza  $F$  scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{bmatrix}$$

dove:

$$a_{11} = (1 - Kx) \cdot \left( \sum_i W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(fi) - F \cdot \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \right)$$

$$a_{12} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(fi) - F \cdot \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{13} = \sum_i c_i \cdot b$$

$$a_{14} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(fi) + F(Kx \cdot \sum_i W_i - Q_i)$$

$$a_{21} = (1 - Ky) \cdot \left( \sum_i W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(fi) + F \cdot \sum_i W_i \cos^2(a_i) \right)$$

$$a_{22} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) + F \cdot \sum_i f \cdot b$$

$$a_{23} = \sum_i c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{24} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \cdot \tan(fi) + F \left[ (1 - Ky) \cdot \sum_i W_i + P_i \right]$$

$$a_{31} = (1 - Ky) \cdot \left\{ \begin{aligned} & \sum_i (W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(fi)) \cdot zci - \\ & - \sum_i (W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(fi)) \cdot xci - F \left[ \sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot xci + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot zci \right] \end{aligned} \right\}$$

$$a_{32} = \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci - \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(fi)) \cdot xci - F \cdot \left[ \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci + \sum_i (f \cdot b \cdot xci) \right]$$

$$a_{33} = \sum_i (c_i \cdot b) \cdot zci - \sum_i (c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot xci$$

$$a_{34} = \sum_i (u_i \cdot b \cdot \tan(fi)) \cdot zci - \sum_i (u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(fi)) \cdot xci + F \cdot Kx \sum_i W_i \cdot ygi - (1 - Ky) \sum_i W_i \cdot xgi - Q_i \cdot ymi - P_i \cdot xmi$$

## • METODO DI JAMBU

L'ipotesi alla base del metodo è la conoscenza della posizione della linea di spinta, pertanto risultano noti i bracci delle reazioni laterali ai concii.

$$(2) \quad F = \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{\sum_{i=1}^N B_i}$$

posto:

$$(3) \quad A_i = \left[ ci + \left( \frac{dW}{b} + \frac{dX}{b} - u_i \right) \tan(fi) \right] \frac{b}{ni}$$

$$(4) \quad ni = \frac{1 + \frac{\tan(a_i) \tan(fi)}{F}}{1 + \tan^2(a_i)}$$

---

---

$$(5) \quad Bi = Qi + Kh \cdot Wi + (dW + dX) \tan(a_i)$$

dove, oltre alle quantità già definite per il metodo di *Bishop*, si definiscono le ulteriori grandezze:

- $dW = Wi + Pi$
- $Pi$  = forze verticali esterne agenti sul concio  $i$
- $Qi$  = forze orizzontali sulla superficie esterna
- $dX$  = differenza tra le forze tangenziali sulle superfici opposte del concio, che scaturiscono dallo equilibrio alla rotazione delle forze statiche e delle forze sismiche.

Il coefficiente di sicurezza  $F$  viene determinato in via iterativa ponendo al primo tentativo  $dX = 0$  e  $ni = 1$ .

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

**Numero conci** : *Numero di conci in cui è suddiviso il pendio*

**Coefficiente sismico orizzontale** : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale*

**Coefficiente sismico verticale** : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale*

**Rapporto Hs/Hm** : *Rapporto tra altezza della spinta e altezza del concio, nel metodo di Jambu*

**Ascissa punto passaggio cerchio (m)** : *Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

**Ordinata punto passaggio cerchio (m)** : *Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

**Ascissa polo (m)** : *Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

**Ordinata polo (m)** : *Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

**Numero righe maglia** : *Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento*

**Numero colonne maglia** : *Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento*

**Passo direzione 'X' (m)** : *Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

**Passo direzione 'Y' (m)** : *Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Str. N.ro</b>	: <i>Numero dello strato</i>
<b>Descrizione strato</b>	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>
<b>Coesione</b>	: <i>Coesione</i>
<b>Ang. attr.</b>	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
<b>Densità</b>	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
<b>D. Saturo</b>	: <i>Peso specifico del terreno saturo</i>
<b>Vert. N.ro</b>	: <i>Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato</i>
<b>Ascissa / Ordinata</b>	: <i>Coordinate dei vertici dello strato</i>

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Elem. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo dell'elemento rigido</i>
<b>Densità</b>	: <i>Densità apparente dell'elemento rigido</i>
<b>Dens. terr</b>	: <i>Densità del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido</i>
<b>Vert. N.ro</b>	: <i>Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido</i>
<b>Ascissa e Ordinata</b>	: <i>Coordinate del poligono</i>

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

**Asc. in.** : *Ascissa iniziale dell'elemento*

**Ord. in.** : *Ordinata iniziale dell'elemento*

**Asc. fin.** : *Ascissa finale dell'elemento*

**Ord. fin.** : *Ordinata finale dell'elemento*

**Taglio Norm.** : *Massimo taglio resistente opposto dall'elemento se intercettato ortogonalmente al proprio asse dalla superficie di scorrimento*

**Taglio Tang.** : *Massimo taglio resistente opposto dall'elemento se intercettato parallelamente al proprio asse dalla superficie di scorrimento*



---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>h</b>	: <i>altezza media del concio</i>
<b>L</b>	: <i>sviluppo larghezza alla base del concio</i>
<b><math>\alpha</math></b>	: <i>inclinazione della base del concio</i>
<b>c</b>	: <i>coesione terreno alla base del concio</i>
<b><math>\phi</math></b>	: <i>angolo di attrito interno alla base del concio</i>
<b>W</b>	: <i>peso del concio</i>
<b>hw</b>	: <i>altezza della falda dalla base del concio</i>
<b>Qw</b>	: <i>risultante delle pressioni interstiziali</i>
<b>Tcn</b>	: <i>Contributo elementi resistenti a taglio</i>
<b>Tgg</b>	: <i>Contributo geogriglie</i>

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Ff</b>	: <i>risultante delle forze verticali concentrate</i>
<b>Fq</b>	: <i>risultante delle forze verticali distribuite</i>
<b>Fr</b>	: <i>forza verticale da contributo inerzia corpo rigido</i>
<b>Fs</b>	: <i>incremento sismico verticale di <math>W + Ff + Fq + Fr</math></i>
<b>Ftot</b>	: <i>risultante forze verticali <math>W + Ff + Fq + Fr + Fs</math></i>

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

<b>Hf</b>	: risultante delle forze orizzontali concentrate
<b>Hq</b>	: risultante delle forze orizzontali distribuite
<b>Hr</b>	: forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
<b>Htot</b>	: risultante forze orizzontali, $H_f + H_q + H_r$ , su profilo pendio
<b>Hs</b>	: azione sismica orizzontale di $W + F_f + F_q + F_r$

---

---

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (*Bishop, Jambu e Bell*). La simbologia è da interpretarsi come appresso descritto:

<b>Con. sx</b>	: <i>Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci</i>
<b>Con. dx</b>	: <i>Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci</i>
<b>F.or.</b>	: <i>Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione</i>
<b>F.vert.</b>	: <i>Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione</i>

### DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA		
Tipo di pendio		Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato		SLV
Vita Nominale (Anni)		50
Classe d' Uso		SECONDA
Longitudine Est	(Grd)	14,881
Latitudine Nord	(Grd)	38,120
Categoria Suolo		C
Coeff. Condiz. Topogr.		1,200
Probabilita' Pvr		0,100
Periodo di Ritorno Anni		712,000
Accelerazione Ag/g		0,214
Fattore Stratigrafia 'S'		1,380
Coeff. Sismico Kh		0,099
Coeff. Sismico Kv		0,049
Numero conci :		20
Numero elementi rigidi:		2
Tipo Superficie di rottura :		CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :		0,30
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA		
Ascissa pto passaggio cerchio (m):		55,130
Ordinata pto passaggio cerchio (m):		-1,050
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI		
Ascissa Polo (m):		35,840
Ordinata Polo (m):		45,020
Numero righe maglia :		5,0
Numero colonne maglia :		5,0
Passo direzione 'X' (m) :		1,00
Passo direzione 'Y' (m) :		1,00
Rotazione maglia (Grd) :		0,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :		1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2		
Tangente Resist. Taglio		1,25
Peso Specifico		1,00
Coesione Efficace (c'k)		1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,40
Coefficiente R2		1,00

### DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	0,00
						2	36,73	18,05
						3	69,20	18,71
						4	69,20	20,70
						5	102,76	21,50
1	ok	0,000	23,00	1,800	1,800	1	0,00	-4,00
						2	36,70	6,22
						3	54,69	14,14
						4	55,49	18,00
2		1,000	27,00	1,850	1,850	1	0,00	-8,50

**DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA**

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
						2	28,70	-2,56
						3	42,25	1,60
						4	52,19	7,40
						5	65,39	18,60
3		12,500	32,00	1,900	1,900			

**DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI**

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	55,58	1,000	65,68	1,000

**DATI ELEMENTI RIGIDI**

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)
2	0,00	0,00	1	55,03
			2	55,03
			3	54,03
			4	54,03

**DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO**

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	54,50	18,37	54,50	0,03	200,00	100,00

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO**

N.ro Cerchio critico : 21				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	35,8	45,0	49,9		4,0325	3,2432					
2	36,8	45,0	49,6		4,1436	3,3238					
3	37,8	45,0	49,2		4,2626	3,4087					
4	38,8	45,0	48,9		4,3877	3,497					
5	39,8	45,0	48,5		4,432	3,5296					
6	35,8	46,0	50,9		4,0096	3,2346					
7	36,8	46,0	50,5		4,1187	3,314					
8	37,8	46,0	50,1		4,2362	3,3978					
9	38,8	46,0	49,8		4,2789	3,4295					
10	39,8	46,0	49,5		4,4017	3,5162					
11	35,8	47,0	51,8		3,9882	3,2267					
12	36,8	47,0	51,4		4,0957	3,3051					
13	37,8	47,0	51,1		4,2115	3,3878					
14	38,8	47,0	50,8		4,2519	3,4181					
15	39,8	47,0	50,4		4,3732	3,5038					
16	35,8	48,0	52,7		3,9682	3,2195					
17	36,8	48,0	52,4		4,0744	3,297					
18	37,8	48,0	52,0		4,1158	3,3275					
19	38,8	48,0	51,7		4,2269	3,4076					
20	39,8	48,0	51,4		4,3467	3,4924					
21	35,8	49,0	53,7		3,9495	3,213					
22	36,8	49,0	53,3		3,9873	3,2418					
23	37,8	49,0	53,0		4,0946	3,319					
24	38,8	49,0	52,7		4,2041	3,3982					
25	39,8	49,0	52,4		4,3216	3,4817					

**CARATTERISTICHE CONCI**

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,00	4,24	-31,89	0,00	18,8	12,96	0,0	0,00	0,00	0,00
2	5,81	4,04	-27,15	0,00	18,8	37,61	0,0	0,00	0,00	0,00

**CARATTERISTICHE CONCI**

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
3	9,25	3,90	-22,59	0,80	22,2	60,17	0,0	0,00	0,00	0,00
4	12,35	3,79	-18,19	0,80	22,2	80,69	0,0	0,00	0,00	0,00
5	15,16	3,70	-13,89	0,80	22,2	99,20	0,0	0,00	0,00	0,00
6	17,67	3,65	-9,67	10,00	26,6	116,06	0,0	0,00	0,00	0,00
7	19,92	3,61	-5,50	10,00	26,6	131,14	0,0	0,00	0,00	0,00
8	21,90	3,60	-1,37	10,00	26,6	144,43	0,0	0,00	0,00	0,00
9	22,91	3,60	2,76	10,00	26,6	151,38	0,0	0,00	0,00	0,00
10	22,68	3,62	6,90	10,00	26,6	150,25	0,0	0,00	0,00	0,00
11	22,19	3,66	11,09	10,00	26,6	147,47	0,0	0,00	0,00	0,00
12	21,41	3,73	15,33	10,00	26,6	142,83	0,0	0,00	0,00	0,00
13	20,35	3,82	19,66	10,00	26,6	136,22	0,0	0,00	0,00	0,00
14	18,98	3,94	24,11	10,00	26,6	128,30	0,0	0,00	0,00	0,00
15	17,26	4,10	28,72	10,00	26,6	117,10	0,0	0,00	0,00	0,00
16	15,16	4,32	33,55	10,00	26,6	103,25	0,0	0,00	0,00	0,00
17	12,60	4,61	38,67	10,00	26,6	86,07	0,0	0,00	0,00	0,00
18	11,48	5,02	44,19	10,00	26,6	78,42	0,0	0,00	0,00	0,00
19	7,65	5,63	50,30	10,00	26,6	52,27	0,0	0,00	0,00	0,00
20	2,76	6,67	57,36	10,00	26,6	18,88	0,0	0,00	0,00	0,00

**FORZE VERTICALI CONCI**

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,64	13,60
2	0,00	0,00	0,00	1,84	39,46
3	0,00	0,00	0,00	2,95	63,12
4	0,00	0,00	0,00	3,95	84,65
5	0,00	0,00	0,00	4,86	104,06
6	0,00	0,00	0,00	5,69	121,75
7	0,00	0,00	0,00	6,43	137,56
8	0,00	0,00	0,00	7,08	151,51
9	0,00	0,00	0,00	7,42	158,79
10	0,00	0,00	0,00	7,36	157,61
11	0,00	0,00	0,00	7,23	154,69
12	0,00	0,00	0,00	7,00	149,83
13	0,00	0,00	0,00	6,68	142,90
14	0,00	2,44	0,00	6,41	137,15
15	0,00	3,60	0,00	5,91	126,61
16	0,00	3,60	0,00	5,24	112,09
17	0,00	0,46	0,00	4,24	90,78
18	0,00	0,00	0,00	3,84	82,27
19	0,00	0,00	0,00	2,56	54,83
20	0,00	0,00	0,00	0,93	19,81

**FORZE ORIZZONTALI CONCI**

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28
2	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72
3	0,00	0,00	0,00	0,00	5,96
4	0,00	0,00	0,00	0,00	7,99
5	0,00	0,00	0,00	0,00	9,82
6	0,00	0,00	0,00	0,00	11,49
7	0,00	0,00	0,00	0,00	12,98

### FORZE ORIZZONTALI CONCI

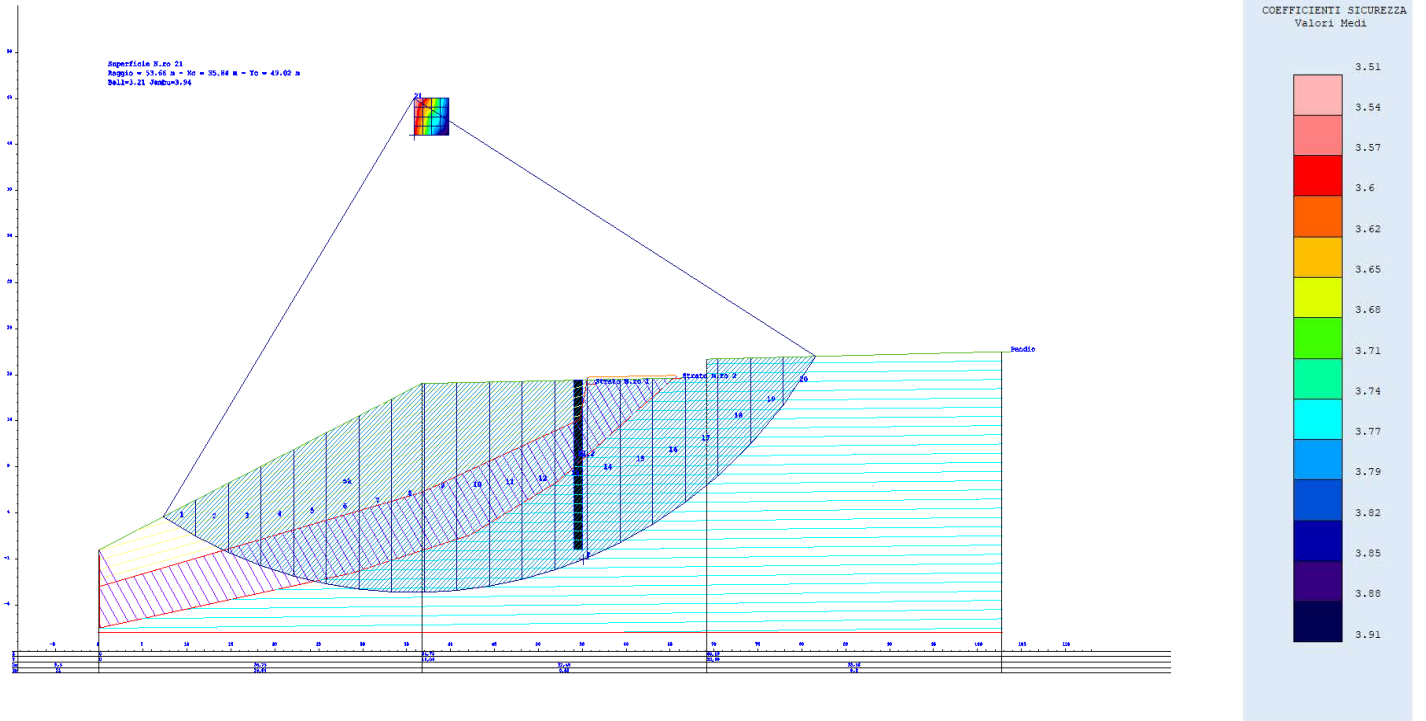
Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
8	0,00	0,00	0,00	0,00	14,30
9	0,00	0,00	0,00	0,00	14,99
10	0,00	0,00	0,00	0,00	14,87
11	0,00	0,00	0,00	0,00	14,60
12	0,00	0,00	0,00	0,00	14,14
13	0,00	0,00	0,00	0,00	13,49
14	0,00	0,00	0,00	0,00	12,70
15	0,00	0,00	0,00	0,00	11,59
16	0,00	0,00	0,00	0,00	10,22
17	0,00	0,00	0,00	0,00	8,52
18	0,00	0,00	0,00	0,00	7,76
19	0,00	0,00	0,00	0,00	5,17
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87

### REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1			0	0	0	0										
1	2			20.2	-15.4	8.8	2.1										
2	3			59.3	-44.6	32.7	5.1										
3	4			107.7	-80.4	69.1	6.3										
4	5			155.2	-118.8	111.9	2.9										
5	6			199.5	-164	156.3	-5.9										
6	7			245.8	-203.5	212.4	-17.5										
7	8			277	-223.1	263	-34										
8	9			293.3	-217.3	304.7	-53.7										
9	10			297.3	-192.8	334.6	-74										
10	11			291.7	-176.4	351.3	-91.9										
11	12			276.3	-162.4	355.7	-105.1										
12	13			252.1	-145.8	349.1	-112										
13	14			220.5	-127	333.5	-111.5										
14	15			182.7	-104.8	310.6	-103.1										
15	16			141.2	-80.9	283.8	-87.1										
16	17			98.1	-58.6	256.6	-65.1										
17	18			55.1	-45.6	234.4	-41.1										
18	19			22.5	-16.5	213.5	-14.6										
19	20			1.3	1	203.7	3.3										
20				0	0	208.2	-1										



# RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA



prosp3d